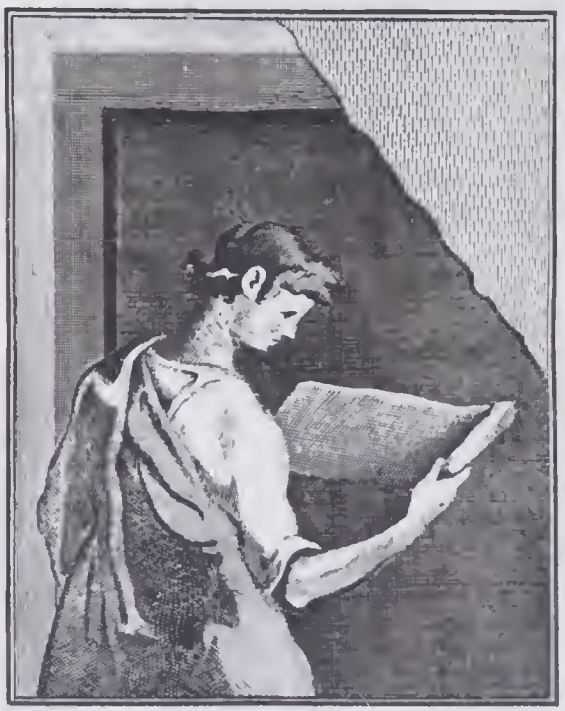


THE GETTY CENTER LIBRARY

Digitized by the Internet Archive
in 2015

https://archive.org/details/journalfurdiebau16unse

Journal

für

die Baukunst.

In zwanglosen Heften.

Herausgegeben

von

Dr. A. L. Crelle,

Königlich-Preufsischem Geheimen-Ober-Baurathe, Mitgliede der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Correspondenten der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg und der Königlichen Akademieen der Wissenschaften zu Neapel und Brüssel, auswärtigem Mitgliede der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Stockholm, Ehrenmitgliede der Hamburger Gesellschaft zur Verbreitung der mathematischen Wissenschaften.

Sechzehnter Band.

In vier Heften.

Mit neun Figurentafeln.

K.K. TECHNISCHE MILITAIR ACADEMIE BIBLIOTHEK

Berlin.

Bei G. Reimer.

1842.

K.K. TECHNISCHE MILITAIR ACADEMIE BIBLIOTHEK

THE GEORGE PEABODY
LIBRARY

Inhalt des sechzehnten Bandes.

Erstes Heft.

1. Practische Erfahrungen und Bemerkungen über die Entwässerung von See- und Stromgegenden durch Wurfrad- und Schraubenmühlen und über die Einrichtung und Kosten verbesserter Mühlen. Von Herrn Dr. *Reinhold*, Königl. Hannöverschem Bau-Inspector, Ritter etc. zu Leer in Ostfriesland. . . . . Seite 1
2. Nachricht über die Wasserleitung der Stadt Toulouse. Von dem Herrn Ober-Berg-Ingenieur *d'Aubuisson*. (Aus den *Annales des ponts et chaussées*. 1838. 2ter Band.) . . . . . — 21
3. Versuch einer artistischen Beschreibung des kurfürstlich-hessischen Lustschlosses Wilhelmshöhe bei Cassel. Von dem Herrn Oberbaumeister *Engelhard* zu Cassel in Hessen. . . . . — 49
4. Bemerkungen über das im Preufsischen Staat angenommene Navigations-System und über die damit in Verbindung stehende Urbarmachung der Brücher. Von dem Königl. Geheimen Regierungs- und Baurath Herrn *Wutzke* zu Neustadt-Eberswalde. (Fortsetzung der Abhandlung No. 12. im dritten und No. 16. im vierten Hefte funfzehnten Bandes.) . . . . — 69
5. Nachrichten von einigen Büchern über Baukunst. . . . . — 87

Zweites Heft.

6. Practische Erfahrungen und Bemerkungen über die Entwässerung von See- und Stromgegenden durch Wurfrad- und Schraubenmühlen und über die Einrichtung und Kosten verbesserter Mühlen. Von Herrn Dr. *Reinhold*, Königl. Hannöverschem Bau-Inspector, Ritter etc., zu Leer in Ostfriesland. (Schlufs der Abhandlung No. 1. im ersten Hefte dieses Bandes.) . . . — 93

7. Nachricht über die Wasserleitung der Stadt Toulouse. Von dem Herrn Ober-Berg-Ingenieur *d'Aubuisson.* (Aus den *Annales des ponts et chaussées.* 1838. 2ter Band.) (Schlufs der Abhandlung No. 2. im vorigen Hefte dieses Bandes.) . . . . . Seite 118

8. Versuch einer artistischen Beschreibung des kurfürstlich-hessischen Lustschlosses Wilhelmshöhe bei Cassel. Von dem Herrn Oberbaumeister *Engelhard* zu Cassel in Hessen. (Schlufs der Abhandlung No. 3. im vorigen Hefte dieses Bandes.) . . . . . — 149

9. Bemerkungen über das im Preufsischen Staat angenommene Navigations-System und über die damit in Verbindung stehende Urbarmachung der Brücher. Von dem Königl. Geheimen Regierungs- und Baurath Herrn *Wutzke* zu Neustadt-Eberswalde. (Schlufs der Abhandlung No. 12. im dritten, No. 16. im vierten Hefte funfzehnten und No. 4. im ersten Hefte dieses Bandes.) . . . . . — 173

Drittes Heft.

10. Uebersicht der Geschichte der Baukunst, mit Rücksicht auf die allgemeine Culturgeschichte. Vom Herrn Bau-Inspector *C. A. Rosenthal* zu Magdeburg. (Fortsetzung der Abhandlung No. 2. im 1sten, No. 6. im 2ten, No. 8. im 3ten Hefte 13ten, No. 1. im 1sten, No. 7. im 2ten, No. 8. im 3ten, No. 12. im 4ten Hefte 14ten und No. 1. im 1sten, No. 9. im 2ten, No. 11. im 3ten, No. 15. im 4ten Hefte 15ten Bandes.) . . . . . — 197

11. Ueber die Mittel und die nöthigen Bauwerke zur Reinigung der Städte und zur Versorgung derselben mit Wasser; mit besonderer Rücksicht auf die Stadt Berlin, als Beispiel. Vom Herausgeber. (Vorgelesen in den Gesammtsitzungen der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin vom 17ten und 24sten Februar 1842.) . . . . . — 247

Viertes Heft.

12. Ueber die Mittel und die nöthigen Bauwerke zur Reinigung der Städte und zur Versorgung derselben mit Wasser; mit besonderer Rücksicht auf die Stadt Berlin, als Beispiel. Vom Herausgeber. (Fortsetzung der Abhandlung No. 11. im vorigen Heft.) . . . . . — 289

1.

Practische Erfahrungen und Bemerkungen über die Entwässerung von See- und Stromgegenden durch Wurfrad- und Schraubenmühlen und über die Einrichtung und Kosten verbesserter Mühlen.

(Von Herrn Dr. *Reinhold,* Königl. Hannöverschem Bau-Inspector, Ritter etc. zu Leer in Ostfriesland.)

§. 1.

Die erste Erfindung der Entwässerungsmaschinen, und namentlich der Mühlen, verliert sich in die Geschichte der grauen Vorzeit, und ist wohl nicht mit Bestimmtheit zu ermitteln. Die alten Geschichtschreiber, z. B. *Diodor* L. 1. cap. 34., erzählen, dafs schon die Aegypter zu den Zeiten der Pharaonen Entwässerungs- und Bewässerungs-Anlagen, Canäle und Deiche, so wie zum Heben des Wassers Schöpfräder und Schrauben oder sogenannte Schnecken hatten, um höher liegende Ländereien mit dem fruchtbaren Nilwasser zu düngen und die zu niedrigen Gründe zu entwässern; wonach sich der jährliche Ertrag derselben und die jährlichen Staats-Abgaben richteten. Die Wasserschraube ist also lange vor *Archimedes* Zeiten in Aegypten bekannt gewesen und folglich nicht von ihm erfunden; wie man aus dem Namen dieser Maschine „Archimedische Schnecke" schliefsen könnte. In Aegypten sowohl, wie späterhin unter den Griechen und Römern, die auch dergleichen Maschinen kannten und besafsen, wurden aber dieselben durch Menschen, Thiere, oder fliefsendes Wasser bewegt; wie z. B. die Mahlmühlen der Römer. Die Bewegung durch den Wind kannte man noch nicht. Als die Römer in dem letzten Jahrzehnd vor Christo Batavien oder das jetzige Holland eroberten und dort Canäle, Deiche, Heerstrafsen u. s. w. baueten, haben sie wahrscheinlich auch ihre Maschinen dort eingeführt, die also auf diese Weise an der diesseitigen Nordseeküste bekannt, mit der Zeit verbessert und späterhin durch die

Kraft des Windes in Bewegung gesetzt wurden. Die Anwendung der Entwässerungsmühlen in Holland konnte aber erst Statt finden, nachdem das Land bedeicht worden war und Syhle oder Entwässerungsschleusen bekommen hatte; was, niederländischen Schriftstellern zufolge, am Ende des 11ten Jahrhunderts, um das Jahr 1097, der Fall war; worauf aber erst zu Anfange des 15ten Jahrhunderts, etwa 1408, die ersten Schöpfmühlen, vom Winde getrieben, gebauet wurden, welche Mühlen wahrscheinlich Wurfrad- nicht Schraubenmühlen waren; denn die erstern machen in Holland noch jetzt die Mehrzahl aus. Holland oder das alte Batavien zuerst, scheint also die Entwässerungs-Windmühlen an der diesseitigen Nordseeküste gekannt zu haben; von wo sie dann in die übrigen Nordseeküsten von Deutschland, nach Ostfriesland, Oldenburg, Bremen, Hamburg, Holstein etc. übergegangen sind. Dafs diese Maschinen anfangs sehr mangelhaft waren, eben wie die Deiche und Syhle, läfst sich leicht ermessen. Nach und nach wurden die Mängel gehoben, und mit ihrer jetzigen verbesserten Einrichtung entsprechen sie allen billigen Wünschen; wie wir dies weiterhin sehen werden.

Das Verfahren der Holländer, Ländereien, die zu tief unter dem gewöhnlichen Wasserspiegel der Ströme oder des Meeres liegen, um auf natürlichen Wege entwässert zu werden, durch Schöpfmühlen vom Wasser zu befreien, ist seit Jahrhunderten durch Erfahrung als das beste erprobt worden, und wird deshalb auch überall befolgt. Wir wollen hier einen kurzen Abrifs davon geben.

Nachdem die Gröfse und Tiefe des zu entwässernden Grundstückes ausgemessen worden, um die fortzuschaffende Wassermasse und die Zahl der nöthigen Mühlen zu ermitteln, wird der Plan von den innern Wasserzügen des bedeichten Grundstücks und der Stellen, wo die Mühlen am besten stehen, entworfen. Man rechnet in Holland, dafs eine Wurfradmühle erster Gröfse 600 holl. Morgen oder 360 000 Quadratruthen rheinl. trocken halten könne, dafs sich aber auf sehr quellenreichem Boden diese Fläche auf etwa 400 bis 420 Morgen von 600 Quadratruthen rheinl. beschränke. Ferner nimmt man an, dafs eine Wurfradmühle das Wasser im Durchschnitt 4 Fufs hoch hebe. So oft nun 600 Morgen in der zu entwässernden Oberfläche enthalten sind: so viel Mühlen rechnet man zu ihrer Entwässerung, wenn das Wasser darin 4 Fufs, und doppelt so viel, wenn es 8, dreimal so viel, wenn es 12 Fufs hoch steht, u. s. w. Meh-

rere Mühlen hintereinander, die sich das Wasser von 4 zu 4 Fufs Höhe zumahlen, heifsen Gang-Mühlen.

Man nimmt ferner an, dafs eine Wurfradmühle im Durchschnitt 200 bis 228 oder 230 Tage im Jahre mit Effect gehe und dafs sie 1050 Cubikfufs Wasser in der Minute hebe. Nach der Gröfse des auszutrocknenden Districts, so wie der Wassertiefe, läfst sich also die Zahl der Mühlen, die das Land trocken halten und trocken mahlen können, so wie die Zeit, in welcher dies möglich ist, approximativ berechnen. Eine Mühle kostet im Durchschnitt 10 000 Gulden holl. oder 5000 Thlr. Gold [etwa 5600 Thlr. preufs. Courant. D. H.]

Sowohl die Umdeichung, als die Entwässerungs- und Zuleitungsgräben der Mahlbusen etc. werden auf der Carte zuvor bestimmt, und dann wird der Wasserplatz mit einer möglichst dichten Umdeichung sicher eingeschlossen, um das äufsere Wasser von dem künstlichen Polder abzuhalten.

Alsdann werden die obersten Mühlen angeordnet, welche die obern 4 Fufs Wasser aus dem Polder in den Strom oder sonstigen Sammelbusen mahlen. Ist der Wasserplatz tiefer, so wird nach Ausmahlung der ersten 4 Fufs Wasser die zweite Mühle gesetzt, welche das Wasser der ersten zumahlt. Ist die Tiefe noch gröfser, so macht man eine dritte und vierte Mühle; und so weiter.

Aufserhalb des Ringdeiches wird ein Bassin oder Mahlbusen eingerichtet, aus welchem das Wasser mittelst einer Schleuse oder Syhl, mit Stemmthoren, in den Strom oder die See abgelassen wird. In geringer Entfernung vor jeder Mühle wird in dem eingedeichten Abflufsgraben eine Schüttschleuse mit Stemmthüren angebracht; welche Thüren man Wachtthüren nennt und die sich von selbst, auf die Weise wie die Fluththüren eines Syhls, durch den äufsern Druck des Wassers schliefsen, wenn das Wasser in dem Mahlbusen so hoch gehoben worden ist, dafs es zurückzufliefsen und diejenige Höhe zu übersteigen anfängt, die das Wurfrad aufzumahlen im Stande ist. So lange nun das Wasser im Strome, in der See, oder in dem Sammelbusen, in welchem das Wasser übergemahlen wird, so niedrig steht, dafs die Schleuse das Wasser zwischen dem Mahlbusen und dem Sammelbusen ausschütten kann: so lange wird der Mahlbusen entwässert. Sobald aber die Höhe des Aufsenwassers die Höhe des Mahlbusenwassers übersteigt, schliefsen sich die Stemmthore der äufsern Schleuse von selbst, und der Mahlbusen hört auf abzufliefsen und sich zu senken.

In diesem Falle können die Mühlen nur so lange fortmahlen, bis die Wachtthüren sich schliefsen. Alsdann stellt der Müller die Mühlen fest, und läfst sie nur erst wieder arbeiten, wenn er sieht, dafs die äufsere Schleuse sich öffnet, oder wenn er an einem Pegel oder Wassermarqueur den Fall des Wassers im Mahlbusen bemerkt.

Der äufsere oder Ringdeich wird auf festem Boden aufgeführt und möglichst fest und dicht gebaut. Binnenwärts wird ein Graben oder Ringschloot an demselben im Polder herumgezogen, zwischen welchem und dem Deiche eine Berme von mehreren Ruthen breit stehen bleibt. Aus diesem Ringschloote wird das Wasser nach der untern Mühle geführt. Das Polderwasser wird durch verschiedene Gräben, nach der Zahl der Mühlgänge, vertheilt. Der Polder wird nach geschehener Austrocknung geebnet und durch Haupt- und Nebengräben, die das Wasser nach den Mühlen leiten, eingetheilt. Die Hauptgräben dienen zur Schiffahrt für kleinere Fahrzeuge, und die Wohngebäude werden an diesen Hauptgräben gebaut. Auch werden dort die nöthigen Wege aufgeworfen. Die Gräben, die den Mühlen das Wasser unmittelbar zuleiten, müssen die nöthige Breite haben und, je näher sie den Mühlen kommen, sich allmälig etwas erweitern.

Ist nun der Polder ausgetrocknet, so wird er vom Staate oder dem sonstigen Eigenthümer in der Regel verkauft, oder vererbpachtet, und die Eigenthümer müssen sich anheischig machen, Alles aufs Beste auf ihre Kosten zu erhalten. Es wird ein Aufseher oder Poldermeister und bei jeder Mühle ein Mühlenmeister angestellt, welche die Eigenthümer bezahlen.

Werden statt Wurfradmühlen Schraubenmühlen gebaut, so hat man nur die halbe Zahl von Mühlen nöthig, weil letztere das Wasser gewöhnlich 8 Fufs hoch und noch höher heben, statt dafs die ersteren es nur 4 Fufs hoch mahlen. Wir werden weiterhin sehen, dafs Schraubenmühlen durch besondere Einrichtungen das Wasser noch höher als 8 Fufs, und sogar so hoch als 3 Wurfradmühlen heben können, selbst wenn auch die letztern besondere Einrichtungen zum Höhermahlen haben. Die übrigen Einrichtungen bleiben sich gleich. In früheren Zeiten hat man zwar in Holland mehr Wurfrad- als Schraubenmühlen gebaut; nachdem aber der Effect der letzteren bekannter geworden ist, sind sie nach und nach mehr eingeführt; wie z. B. in den Provinzen Gröningen, Ostfriesland etc., indem für fast gleichen Effect nur die halbe Zahl von Mühlen nöthig ist, da

sie das Wasser auf die doppelte Höhe und bis zu 8, 10 und 12 Fufs zu heben vermögen.

Die Schneckenmühlen mit festem Mantel um die Schraube sind dagegen nicht eingeführt; wie wir es weiterhin sehen werden.

§. 2.

Zur Beurtheilung des Effects der Wurfradmühlen ist nun insbesondere die Frage zu beantworten, wie grofs das Maximum der Oberfläche des Landes sei, welche eine Mühle von bestimmter Gröfse im Durchschnitt das ganze Jahr hindurch trocken zu halten im Stande ist. Wir wollen diejenigen Erfahrungen über Entwässerung mittelst Mühlen vorangehen lassen, welche *Woltmann* im 4ten Bande seiner Beiträge §. 37. Seite 133 u. s. w. aus holländischen Schriftstellern mittheilt.

Die Austrocknung des *Harlemer Meeres* in Holland ist schon seit vielen Jahren der Gegenstand der Untersuchung und Erwägung der holländischen Kunstverständigen gewesen. Sie ist insbesondere wieder in den Versammlungen der Kammern der General-Staaten von Holland im Jahr 1838 vorgeschlagen und es ist eine bedeutende Summe dazu bewilligt worden, so dafs jetzt an der Ausführung nicht mehr zu zweifeln ist. Von 1591 an ist dieses Meer von 12 000 bis auf 25 000 und, mit den ausgegrabenen Moorsümpfen, auf 30 000 holländische Morgen zu 600 Quadratruthen rheinl. angewachsen. Von diesem Meere beabsichtigte man zwei Drittheile trocken zu machen. Der gröfsere Theil, von 19 000 Morgen, sollte umdeicht, der kleinere aber an der schmalsten Stelle, bei Harlem, als Wasserbusen durch Deiche abgetrennt werden. Der Deich sollte nach der Senkung 3 Fufs über dem Amsterdammer Peil oder der mittleren täglichen ordinairen Fluthlinie der Nordsee bei Amsterdam hoch bleiben. Aufsen um diesen Ringdeich sollte ein Canal von 20 Ruthen breit zur Schiffahrt und Entwässerung des Rhynland-Wassers bleiben und mit der Sparne und den übrigen Canälen, so wie mit dem übrig bleibenden kleinen Wasserbusen von etwa 9000 Morgen, communiciren.

Diesen Polder von 19 000 holländischen Morgen trocken zu erhalten, rechnete man 28 Mühlengänge, jeden Gang von 4 Mühlen, also zusammen 112 Mühlen; und zwar *Wurfradmühlen,* die das Wasser im Durchschnitt 4 Fufs hoch heben, so dafs 4 Mühlen hintereinander das Wasser 16 Fufs hoch heben würden. 56 von diesen 112 Mühlen sollten gleich anfangs

erbaut und die Hälfte derselben so eingerichtet werden, dafs, nachdem das Polderwasser um 4 Fufs gesunken sein würde, das Räderwerk gesenkt werden könnte und dafs nun so die Mühlen als zweite Mühlen dienten, welche den ersten 28 das Wasser zuführten. Hierauf, nachdem das Wasser wieder um 4 Fufs tief ausgemahlen sein würde, sollten 28 neue Mühlen gebauet werden; bis endlich die letzten 28 Mühlen noch zu bauen übrig blieben. Hieraus folgt, dafs auf eine Wurfradmühle eine zu entwässernde Oberfläche von $\frac{19000}{28} = 686$ holl. Morgen zu 600 Quadratruthen rheinl., oder 2226 Calenberger Morgen zu 120 Quadratruthen calenbergisch, oder 1372 Grasen ostfriesich zu 300 Quadratruthen rheinl., oder 2286$\frac{2}{3}$ Magdeburger Morgen zu 180 Quadratruthen rheinl. gerechnet wurden. Wiewohl dieses Werk bis jetzt noch nicht ausgeführt ist (wozu indessen, wie bemerkt, nach den Verhandlungen im Jahr 1838 in den Kammern der Generalstaaten von Holland und wegen der Geldbewilligungen der betheiligten Behörden die gröfste Aussicht vorhanden ist): so kann man doch die Richtigkeit der Rechnung im Vertrauen auf die grofse Erfahrung der Niederländer für gewifs annehmen. Die Mühlen würden übrigens von der gröfsten Art gewesen sein: mit Wurfrädern von 19 bis 20 Fufs im Durchmesser, mit 28 Schaufeln von 18 bis 20 Zoll breit, Flügeln von 88 bis 90 Fufs lang und Segeln von etwa 6 bis 7 Fufs breit. Ein solches Wurfrad hebt bei jedem Umlaufe etwa 275 Cubikfufs oder 52 Tonnen Wasser zu 5$\frac{1}{4}$ Cubikfufs.

Erbauete man dagegen im Harlemmer Meere 56 bis 60 Schraubenmühlen, die das Wasser 8 Fufs heben, so würde die halbe Zahl, oder doch wenigstens ein Drittheil der Mühlen erspart werden können, also ein bedeutender Kosten-Aufwand.

Der *Bovenker* Polder in Holland ist 1625 Morgen grofs und liegt 14 Fufs tief unter dem Amsterdammer Peil oder der ordinairen Fluth. Dieser Polder hat 11 Mühlen, in 2 Gängen, zu 3 Mühlen, und einen Gang von 2 Mühlen. Es mahlen also nur 3 Mühlen aus dem Polder; die übrigen führen ihnen das Wasser zu. Diese 11 Mühlen fingen 1765 zu mahlen an und hatten bis 1770 den Polder so weit trocken gemacht, dafs ein Theil des Landes besäet werden konnte. Jede Mühle kostete 12000 Gulden holl. oder 7665$\frac{1}{3}$ Thlr. preufs. Court. Die jährlichen Erhaltungskosten waren für jede Mühle 500 Gulden holl. Auf jede der 3 ausmahlenden Mühlen kann man also im Durchschnitt $\frac{1625}{3} = 541\frac{2}{3}$ holl. Morgen rechnen.

Der *Beemster* Polder, von 7545 Morgen trocknen Landes, hat 50 Mühlen, in 12 Gängen, so dafs 4 und 5 Mühlen in einem Gange stehen, die einander das Wasser zuführen, und 12 Mühlen, die das Wasser auf den Ringschloot mahlen. Dies giebt auf jede der 12 ausmahlenden Mühlen $\frac{7545}{12} = 628\frac{3}{4}$ Morgen. Jede Mühle kostet 12000 Gulden, und 500 Gulden Erhaltung, wovon der Müller jährlich 100 Gulden bekommt.

Die Fläche, welche eine Wurfradmühle auf 4 Fufs hoch trocken mahlen kann, beträgt also, nach dem Beispiele vom Harlemmer Meere, dem Bovenker und dem Beemster Polder $\frac{686 + 541\frac{2}{3} + 628\frac{3}{4}}{3} = 618$ Morgen; wofür man nach *Woltmann* 4ter Band, Seite 121 in Holland im Durchschnitt 600 Morgen von 600 Q. R. oder 360 000 Q. R. rheinl. oder 1947 Morgen Calenbergisch zu 120 Q. R. oder 2000 Magdeburger Morgen zu 180 Q. R. rheinl. annehmen kann. Die Kosten einer zur Entwässerung einer solchen Fläche nöthigen Wurfradmühle von der gröfsten Art giebt *Woltmann* zu 12000 Gulden oder 7665⅓ Thlr. preufs. Court. und deren Erhaltungskosten zu 500 Gulden holl. oder etwa zu 275 Thlr. preufs. Court. an.

In den Jahren 1763, 1774 und 1775 sind in Holland Probemahlungen zur Ermittelung des Effects der Schöpf- oder Wurfrad- und Tonnenschnecken-Mühlen mit festem Mantel angestellt worden, von welchen etc. *Woltmann* die Resultate mittheilt.

Nach den dortigen Beobachtungen nimmt man im Durchschnitt Folgendes hinsichtlich der Stärke des Windes an.

19 Tage im Jahr ist es zu stille für alle Wassermühlen.

109 Tage gehen die Mühlen mit 5, 10, 15, 20 Enden in 1 Minute. 4 Flügel-Enden sind eine Umdrehung der Mühlenaxe.

112 Tage gehen die Mühlen mit 25, 30, 35 bis 40 Enden in 1 Minute;

75 Tage mit 45, 50, 55 und 60 Enden in 1 Minute;

31 Tage mit 65, 70, 75 und 80 Enden;

14 Tage willkürlich, mit vermindertem Segel;

4 Tage mit ledigen Hecken.

1 Tag Sturm, der zu stark ist, um zu mahlen.

Woltmann selbst hat in den Jahren 1790 und 1795 über die Geschwindigkeit des Windes zu Cuxhafen folgende Beobachtungen angestellt, deren Resultate in Hamburger Fufsmaafse nach einem Durchschnitte folgendermaafsen angegeben werden.

6	Tage	ganz	still,									
7	-	0	bis	5	Fufs	Geschwindigkeit	in	1	Secunde,			
$34\frac{1}{2}$	-	5	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-
62	-	10	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-
69	-	15	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-
60	-	20	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-
45	-	25	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-
$32\frac{1}{2}$	-	30	-	35	-	-	-	-	-	-	-	-
$22\frac{2}{5}$	-	35	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-
$12\frac{1}{5}$	-	40	-	45	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	45	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-
$3\frac{2}{5}$	-	50	-	65	-	-	-	-	-	-	-	-

Hiernach ist folgende Tabelle berechnet, die den wahrscheinlichen Effect einer Wurfradmühle, jedoch ohne wirkliche Beobachtung, ergiebt.

Geschwindigkeit des Windes in der Secunde.	Anzahl der umlaufenden Flügel-Enden in 1 Minute.		Aufgemahlene Tonnen Wasser zu $5\frac{1}{4}$ Cubikfufs auf jedes Flügel-Ende.
0	0		0
5 Fufs	0		0
10 -	6		0
15 -	17		0,46
20 -	29		3,65
25 -	43		5,27
30 -	55		5,20
35 -	66		5,08
40 -	95	willkürlich, mit	4,66
	100	mehr oder we-	4,25
	105	niger Segeln.	3,72

Die Zahl der aufgemahlenen Tonnen beruhet auf wirklichen Beobachtungen an einer Mühle, welche 86 Fufs Flucht, ein Wurfrad von 20 Fufs Durchmesser, 18 Zoll breite Schaufeln hatte, und 4 Fufs hoch aufmahlte. $7\frac{1}{2}$ Enden gaben einen Umlauf des Wurfrades; oder $\frac{15}{4}$ Umlaufe der Mühlenwelle gaben 2 Umläufe des Wurfrades.

Es würde zu weitläuftig sein, hier die specielle Beschreibung der Probemahlungen herzusetzen. Man findet sie in *Woltmanns* Schrift. Folgendes Täfelchen mag aber als Resultat davon hier stehen.

Geschwindigkeit des Windes.	Zahl der Enden in 1 Minute.	Zahl der Tonnen Wasser zu $5\frac{1}{4}$ Cubikfufs in 1 Minute.
$14\frac{4}{5}$ Fufs	29,14	131,44
$17\frac{2}{3}$ -	37,67	226,36
22 -	50,53	447,21
$27\frac{1}{3}$ -	56,42	859,30
$30\frac{1}{2}$ -	75,78	1200,50
$35\frac{1}{3}$ -	90,21	1859,00

Zu den speciellen Beobachtungen des Effects einer Schöpfmühle gehört demnach die Beobachtung der Geschwindigkeit des Windes mittelst des *Woltmann*schen hydrometrischen Flügels, der Umdrehungen der Mühlenaxe in 1 Minute oder der Zahl der umlaufenden Enden in 1 Minute, was einerlei ist, so wie die Zahl der Tonnen Wasser, welche die Mühle in 1 Minute oder Secunde hebt. Um die Quantität Wasser zu beobachten, mufs entweder das Bassin, aus welchem, oder das, in welches gemahlen wird, genau ausgemessen werden und einen Wasserpegel haben, an welchem man das Sinken oder Steigen des Wassers beobachtet, um daraus und aus der Oberfläche des Wassers den Cubik-Inhalt des aufgemahlenen Wassers zu berechnen. Fehlen diese Bassins, oder sind sie zu grofs und zu irregulair, so kann man auch den Querschnitt des Abflufsgrabens, oder der Oeffnung der Wachtthüre und des durch dieselbe strömenden Wassers, indem es aufgemahlen wird, messen und die Geschwindigkeit desselben mittelst des *Woltmann*schen Flügels oder schwimmender Körper beobachten, während ein Gehülfe die Anzahl der in einer Minute umlaufenden Flügel-Enden nach einer Secunden-Uhr beobachtet. Die Geschwindigkeit des Windes kann mit demselben *Woltmann*schen Flügel einigemal während des Versuches, d. h. kurz vor und nach der Messung der Geschwindigkeit des Wassers, beobachtet werden. Wer Beruf oder Vergnügen findet, dergleichen Beobachtungen anzustellen, wird sich auf irgend eine Art, je nachdem das Local und die Instrumente sind, zu helfen wissen. Dergleichen Beobachtungen sind wenigstens wissenschaftlich interessant.

Woltmann giebt S. 223 als Hauptresultat über den Effect der gröfsten Schöpfradmühle Folgendes an:

Wenn die Schöpfradmühle nur die Winde von 15 bis 35 Fufs Geschwindigkeit in einer Secunde alle benutzt, so ist die Anzahl der Tage

in einem Jahre, an welchen gemahlen werden kann, und die Quantität des 4 Fufs hoch aufgemahlenen Wassers folgende:

12	Tage, in jeder Minute	80	Tonnen, thut täglich	109 200
69	- - - - - -	147	- - - - - -	211 680
66	- - - - - -	243	- - - - - -	349 920
45	- - - - - -	379	- - - - - -	545 760
36	- - - - - -	400	- - - - - -	576 000
Zusammen 228	Tage.			1 802 560

also jährlich, im Durchschnitt gerechnet, 1 802 560 Tonnen oder 10 815 360 Cubikfufs.

Kennt man nun aus genauen Beobachtungen die jährlich einem auszutrocknenden Platz von Aufsen zufliefsende Menge Wassers, oder, falls nur diese und kein Quellwasser Statt findet, die vom Himmel fallende Quantität Regenwasser, worüber man Wahrnehmungen besitzt, so kann man daraus und aus der Oberfläche des auszumahlenden Landes ungefähr berechnen, wie grofs die Anzahl der Mühlen und ihre Dimension sein müsse.

Die in den *Woltmann*schen Schriften, und namentlich in dessen „Beiträgen zur Baukunst schiffbarer Canäle etc.", Göttingen 1802, S. 253 u. s. w. mitgetheilten Beobachtungen über den Niederschlag und die Verdünstung des Regens in einem Jahre und in den verschiedenen Monaten, so wie über das Versickern des Wassers in den Erdboden, will ich hier anführen, weil sie interessant sind und zur ungefähren Beurtheilung der Entwässerung einer Gegend dienen. Da sich indessen die Witterung danach nicht richtet, und starke Regengüsse, grofse, schnell aufthauende Schneemassen, unbekannte Grundquellen und unbegränzte Moräste oft eine die Berechnung weit übersteigende Quantität Wassers geben, die schnell abgeführt werden mufs, wenn nicht alle Ackerfrüchte ertrinken sollen; so thut man wohl, sich an die theoretischen Regeln in praxi nicht zu ängstlich zu binden und einer Mühle nicht das Maximum der Fläche, welche sie unter günstigen Umständen nach der Berechnung trocken halten kann, unter allen Umständen zuzumuthen. Es ist gut, Erfahrungen von wirklich vorhandenen Mühlen zu sammeln, und zu merken, wie grofs die Oberfläche sei, welche eine Mühle von bestimmter Gröfse unter allen Umständen wirklich trocken hält. Diese Erfahrungen leiten wenigstens auf keinen Irrweg; wie es blofse Rechnungen thun würden. Deshalb mögen denn auch die hier gesammelten Erfahrungen dem Practiker nicht unwillkommen sein.

Die in Holland im Jahr 1763 angestellte Probemahlung mit einer Mühle von 3 *Archimedischen Schnecken,* aufsen mit einem festen Mantel bekleidet, statt dafs die Wasserschrauben offen sind, gab folgendes Resultat.

Von den drei Schnecken der Mühle gingen, je nachdem der Wind schwächer oder stärker war, eine, zwei, oder alle drei zugleich. Eine ähnliche Einrichtung hat man hier bei Schraubenmühlen, um jede Stärke des Windes möglichst zu benutzen. Jede Schnecke war 14½ Fufs lang; ihre unteren Durchmesser waren 70, 72 und 74 Zoll, oben 3 Zoll mehr; sie brachten das Wasser 8 Fufs hoch von Peil zu Peil und lagen mit dem untern Ende 4 Fufs tief im Binnenwasser; sie waren unter einem Winkel von 60 Graden geneigt. Jede Schnecke hatte 3 Gänge; die Oeffnungen derselben waren in der kleinen 1,36, in der mittleren 1,41 und in der gröfsten 1,46 Quadratfufs grofs. Eine vergleichende Probemahlung, welche mit dieser und einer Wurfradmühle angestellt wurde, von welcher ich oben die Dimensionen angegeben habe, ergab als Hauptresultat, dafs 10 Wurfradmühlen nur so viel leisten, als $7\frac{9}{11}$ bis 8 Schneckenmühlen, und dafs die letzteren also beträchtlich wirksamer sind. Dieser vortheilhaften Erfahrung ungeachtet hat man die Schneckenmühlen mit festen Mänteln in Holland nicht sehr in Gebrauch kommen lassen; besonders wohl deshalb, weil sich die Schneckengänge, welche mit einem Mantel von Dielen fest bekleidet sind, durch Schlamm, Schilf, Torf, Gras und Reiser leicht verstopfen und dann ein Theil des Mantels abgenommen werden mufs, um sie zu reinigen. Die Schwere des Mantels, mit seinen eisernen Reifen, so wie die innerhalb des Mantels befindliche bedeutende Last der zu hebenden Wassermasse, vermehrt auch die Last und den Kraft-Aufwand der Maschine; und diese Last ist oft Ursache, dafs sich die Schraubenspindel, nebst Mantel, biegt oder krümmt. Aus diesen Gründen hat man bisher in Holland den Schneckenmühlen die *Schraubenmühlen mit oben offenen Kummen* vorgezogen. Sie sind leichter zu reinigen und zu repariren, erfordern wegen ihres geringern Gewichts weniger bewegende Kraft, wiewohl dagegen mehr Geschwindigkeit, weil das Wasser in den offenen Schrauben leichter als in den bekleideten zurückfliefst. Man macht deshalb auch gewöhnlich Schrauben, statt Schnecken. Häufiger aber findet man, besonders in Nord-Holland, noch Wurfradmühlen, ungeachtet zwei hintereinander nöthig sind, wo das Wasser 8 bis 10 Fufs gehoben werden mufs; was eine einzige Schraubenmühle vermag. Die Macht der Gewohn-

heit, so wie der Umstand, dafs eine Mühle 200 bis 250 Jahre dauert, wenn sie gut erhalten wird, ist wohl die Ursach, dafs die in Holland früherhin gebaueten Wurfradmühlen beibehalten und nicht leicht umgebauet wurden, indem sie auch in der Regel nur 4 Fufs hoch aufzumahlen brauchen, so dafs denn ehemals mehr Wurfradmühlen, als zuletzt, wo man mehr Schraubenmühlen zu bauen anfing, gemacht wurden.

Die Kosten des Baues und der Erhaltung einer *Schneckenmühle* giebt Herr *Woltmann* nicht an; sie können aber nicht viel von denen einer Schraubenmühle verschieden sein, indem blofs die mehreren Kosten des um die Schraube zu legenden festen Mantels hinzukommen.

Die *Schraubenmühlen* sind darin von den *Schneckenmühlen* verschieden, dafs der Trog oder die Wasserkumme, worin das Wasser auf*geschroben* wird, unbeweglich ist und gewöhnlich von Ziegelsteinen in wasserdichtem Cement gemauert wird. Die *Schnecke* hingegen ist mit einem festen Mantel von Brettern, mit eisernen Reifen ringsumher, umgeben, der sich mit der Schnecke umdreht, statt dafs die Schraube in der festliegenden Kumme umläuft. Die Schrauben haben gewöhnlich eine Neigung von 30 bis 45 Grad gegen den Horizont, das heifst: die Höhe vom niedrigsten Unterwasser, woraus aufgemahlen wird, bis zum höchsten Oberwasser, verhält sich in der Regel zu der Länge wie 1 zu 2, oder wie 1:2½ bis 1:3. Den Schraubengängen folgt das Wasser leichter, als den engen Röhren der Schnecken, die sich leicht verstopfen; was Aufenthalt und Reparaturkosten verursacht. Der Widerstand der Luft in den engen, verschlossenen Röhren der Schnecke kann ebenfalls dem Aufmahlen des Wassers hinderlich sein. Wiewohl die Schraube einen Spielraum von 1 bis 2 Zollen zwischen sich und der Kumme nöthig hat, und bei langsamen Gange hierdurch etwas Wasser zurückfliefst, so kann solches doch die übrigen Vorzüge der Schraube nicht überwiegen; besonders da das Uebel dadurch noch vermindert werden kann, dafs die Schraube unten einen um ½ bis ¾ Fufs gröfsern Durchmesser bekommt, als oben; wodurch sie denn überall voll Wasser erhalten wird. Auch wird die eine Seite der oben offenen Kumme um 1 Fufs höher aufgemauert, damit kein Wasser darüber wegstreichen kann.

Ueber den Effect und die Kosten der Schraubenmühlen liefert zwar *Woltmann* keine speciellen Erfahrungen, äufsert sich aber günstig über sie, und sagt über die Wurfradmühlen, welche das Wasser 4 Fufs hoch heben und diese Operation durch eine zweite Mühle wiederholen müssen, im Fall

die Höhe von 8 Fufs erreicht werden soll, so wie über die Schraubenmühlen, welche das Wasser 8 Fufs hoch auf einmal heben, vergleichend, S. 220 des 4ten Bandes der Beiträge, Folgendes: „Es ist leicht zu erachten, dafs „caeteris paribus eine Maschine, welche auf eine bestimmte Höhe das „Schöpfen und Löschen zwei oder dreimal wiederholen mufs, nicht be„stehen kann gegen eine andere, die dies auf einmal thut, oder, was „einerlei ist: die doppelte Wassermenge und einfache Höhe erfordert alle„mal mehr Arbeit der Maschine, als die einfache Wassermenge mit dop„pelter Höhe etc."

Wiewohl nun, bei gleicher Flügelgröfse und gleicher Hubhöhe von 4 Fufs, die Wurfradmühle einen gröfsern Effect haben mag, so scheint der Gewinn doch nur momentan für ein Rad und eine Schraube zu sein. Bei mehreren Schrauben in einer Mühle, etwa 2 bis 3, wo die schwächeren Winde zu einer, die mittleren zu 2 und die stärkern zu 3 Schrauben benutzt werden können, scheint mir der Total-Effect einer Schraubenmühle das ganze Jahr hindurch den einer Wurfradmühle bei weitem zu übertreffen; und zwar nicht allein bei gleichem, sondern auch bei höherem Hube des Wassers durch die Schraubenmühle. Die weiterhin anzuführenden Beispiele und Erfahrungen werden solches bestätigen.

Die Wurfradmühlen, wovon hier die Rede war, sind Mühlen mit lothrecht hängenden Schaufelrädern. Man hat in Holland auch Versuche mit schiefliegenden („hellenden") Rädern gemacht, von welchen *Woltmann* im 4ten Bande der Beiträge Nachricht giebt. Sie sind aber weiter nicht eingeführt, und das Resultat scheint für die Erfahrung und Praxis nicht günstig gewesen zu sein. *Eytelwein* ist in seiner Mechanik S. 445 der Meinung, „es sei nicht wahrscheinlich, dafs die inclinirten Wurfräder Vor„züge vor den verticalen hätten; dafs vielmehr nachtheilige Umstände da„bei einträten, die bei den verticalen nicht Statt fänden."

Die Entwässerung durch Dampfmaschinen, welche man in Holland versucht hat, übergehe ich, weil sie wegen der grofsen Kosten, die diese Wasserhebung erforderte, keine Nachahmung gefunden hat. Ihr Effect ist indessen nicht zu bezweifeln. Die Construction aus *Langsdorfs* und *Eytelweins* und andern Schriften ist bekannt. Das Resultat, welches *Woltmann* von einer 1792 im Meydrechtschen 1100 Morgen grofsen Polder in Holland erbaueten Dampfmaschine mittheilt, ist kürzlich folgendes: Die Maschine hatte einen Cylinder von 48 Zoll und Pumpen von 6 Zoll; sie

hob das Wasser 16 bis 18 Fufs hoch. Sie hob, in jährlichem Durchschnitt, in der Minute 755 Tonnen Wasser, zu 5¼ Cubikfufs, also beinahe soviel als 4½ bis 5 Mühlen. Sie verbrauchte in 18 Stunden 1 Last Steinkohlen und kostete soviel als 16 Mühlen. Die Erhaltung und Feuerung kostete jährlich 27 000 Thlr. holländisch. Wenn diese Maschinen also soviel als 16 Mühlen kosteten und nur soviel als 5 leisteten, so waren sie 3⅓mal theuerer, als Mühlen mit Wurfrädern.

Dieses aus dem Jahr 1792 von *Woltmann* angeführte Beispiel von der Anlage und Wieder-Abschaffung einer Dampfmaschine im Meydrechtschen Polder scheint mir indessen nicht für alle Fälle und Zeiten hinreichend zu beweisen, dafs Dampfmaschinen zur Entwässerung von Poldern und niedrigen Strom- und Seegegenden nicht mit Vortheil anzuwenden wären. Denn:

Erstlich sind die Dampfmaschinen seit dem Jahr 1792, in 46 Jahren, bedeutend verbessert und wohlfeiler geworden, und werden auch jetzt in Holland und Deutschland verfertigt und vielfältig gebraucht.

Zweitens besitzt Holland den besten Torf, zu einem geringen Preise, und verbraucht ihn schon zu stehenden Dampfmaschinen, hat auch aufserdem die nahe Gelegenheit, Steinkohlen vom Rhein zu angemessenen Preisen zu kaufen; was auch geschieht.

Drittens. Wenn kein hinreichender Wind vorhanden ist, stehen jetzt die Mühlen still; wodurch in nassen Jahreszeiten die Polder oft sehr leiden. Dampfmaschinen dagegen wirken Tag und Nacht fort, und

Viertens heben sie das Wasser mit einem Hube 9mal so hoch, als Wurfräder und 3mal so hoch, als Schrauben.

Ich kehre zu den Wurfrad- und Schraubenmühlen zurück und führe an, was der Herr *v. Wiebeking* in seiner allgemeinen Wasserbaukunst darüber vorträgt.

Im dritten Bande S. 107 bemerkt er, dafs Wurfradmühlen das Wasser nur 4 Fufs hoch heben und dafs 4 Mühlen hintereinander nöthig seien, um das Wasser 16 Fufs hoch zu heben. Die besten in Holland angestellten Beobachtungen hätten ergeben, dafs eine Wurfradmühle von der gröfsten Art bei gutem Winde im Durchschnitt 200 Tonnen zu 5¼ Cubikfufs Wasser in der Minute 4 Fufs hoch hebe. Indessen dürfe man von dieser Rechnung nicht die gröfste Genauigkeit erwarten, weil man das ganze Jahr hindurch keinen guten Wind habe. Der Herr *v. Wiebeking* sagt S. 116

des 3ten Bandes, dafs, um das Wasser auf 16 Fufs hoch hinauf zu mahlen, ein Gang von 4 Wurfradmühlen hintereinander nöthig sei und bemerkt, wenn man Wasserschrauben machen wolle, so würden nur zwei Mühlen hintereinander nöthig sein. Er setzt also den Effect von 2 Mühlen mit Schrauben dem Effecte von 4 Mühlen mit Wurfrädern bei einem Wasserhube von 16 Fufs gleich. Es wird hierbei jedoch nicht gesagt, ob eine oder mehrere Schrauben angewendet werden sollen. Dies ist indessen einerlei, da man in jeder Mühle zwei Schrauben machen und sie bei starken Winden benutzen, mithin den Effect der Mühle im Ganzen vermehren kann, ohne die Kosten unverhältnifsmäfsig zu erhöhen. Auf jeden Gang Mühlen rechnet man, wenn die Austrocknung nicht lange verzögert werden soll, dafs er 600 Morgen, zu 600 Quadratruthen, trocken halten kann. Ist auf einiges Quellwasser zu rechnen, so werden auch wohl nur 420 Morgen angenommen. Bringt eine Mühle das Wasser 4 Fufs hoch hinauf, so sind das $600 \times 600 \times 144 \times 4 = 207\,360\,000$ Cubikfufs für jeden Gang, oder für eine Mühle. Mahlt nun eine Wurfradmühle 1050 Cubikfufs in einer Minute hinauf, so sind 274 Tage, an welchen die Mühle im Gange ist, zum Ausschöpfen bis auf 4 Fufs erforderlich, wenn kein Regenwasser hinzukommt.

Die Zeit, in welcher der Bezirk ausgetrocknet werden kann, wird also durch die Zahl der Tage, die eine Windmühle im Jahre arbeitet und durch ihren Effect bestimmt. In Holland rechnet man, dafs die Mühlen etwa 200 Tage im Jahre gehen. Nach *Woltmann* beträgt die Anzahl der Mahltage 228; welches wenig von der runden Zahl 200 abweicht. Wegen dieser Beschränkung der Zeit, in dem Maafse, dafs die durch Wind bewegten Mühlen jährlich von 365 Tagen 147, oder 165, und mindestens 100 Tage, also den dritten Theil der Zeit verlieren, stehen sie den Dampfmaschinen bedeutend nach; welche aufserdem ihrerseits noch die vorhin bemerkten Vortheile haben.

Aus den obigen Angaben ergiebt sich übrigens, dafs, bei gleichem Effecte der Wurfrad- und Schraubenmühlen, die gleiche Anzahl Schraubenmühlen von 4 Fufs Hub das Doppelte an Quantität des Ausmahlens bei 8 Fufs Hub liefern, mithin die *halbe Zeit* ersparen und dafs bei der halben Anzahl der Schraubenmühlen, wenn sie so viel als Wurfradmühlen kosten, auch die halben Kosten bei 8 Fufs Hub erspart werden.

Des Herrn *v. Wiebeking* Angaben, 3ter Band, S. 117, bestätigen das oben angeführte Resultat vom Harlemer Meer, zu dessen Austrock-

nung, 19 000 Morgen zu 600 Quadratruthen rheinl. grofs, 28 Gänge Wurfradmühlen, zu 4 Stück; oder 112 Mühlen gerechnet wurden. Es wurden auf die Mühle 300 Tonnen zu 6 Cubikfufs Wasser in der Minute, also 1800 Cubikfufs in der Minute gerechnet; wozu aber ein Wind von 36 Fufs Geschwindigkeit in der Secunde gehörte. Auf einen Gang Mühlen wurden also 686 Morgen gerechnet. Da aber ein solcher Wind nur etwa 100 Tage im Jahre vorkommt, so kann man auf diesen Effect nicht rechnen. Nach den Beobachtungen, die in der Bleiswykschen Austrocknung angestellt worden sind, kann man nur rechnen, dafs täglich im Jahre in jeder Minute 170 Tonnen zu $5\frac{1}{4}$ Cubikfufs Wasser durch eine der gröfsten Wurfradmühlen ausgemahlen werde, also jährlich, den Tag zu 12 Stunden gerechnet, 122 400 Tonnen oder 234 549 000 Cubikfufs. Man kann also 600 Morgen mit einem Gange von 3 Mühlen, wenn das Wasser 12 Fufs hoch steht, in 4 Jahren austrocknen. Hiernach würde das Harlemer Meer etwa in $4\frac{1}{19}$ Jahre durch 28 Gänge von 4 Mühlen auf 16 Fufs Tiefe ausgetrocknet werden können.

Der oben gedachte Beemster Polder, von 7543 Morgen, hatte anfangs nur 30 Mühlen, erhielt aber später deren noch 20 und hat also jetzt 50 Mühlen, welche in 12 Gänge vertheilt sind, so dafs auf den Gang 629 Morgen Fläche kommen.

Der vereinigte Nordplatz in Holland, 4067 Morgen grofs, hat 5 Gänge Mühlen, so dafs auf jeden Gang 813 Morgen kommen. Dies ist die gröfste von den bisher aus Erfahrung bekannten Wirkungen der Wurfradmühlen.

Aus diesen Angaben findet sich als arithmetisches Mittel für die Gröfse der Oberfläche, welche von Wurfradmühlen der gröfsten Art entwässert werden kann, $\frac{686+629+813}{3} = 709$ Morgen holländisch zu 600 Quadratruthen rheinländisch, oder 425 400 rheinländische Quadratruthen; und zwar als das *Maximum*, da die vorhin nach den *Woltmann*schen Angaben gefundene Mittelzahl nur 618 Morgen betrug. Das Mittel aus beiden ist $663\frac{1}{2}$ Morgen oder 398 100 rheinländische Quadratruthen.

Wegen der vorhin angeführten Tonnenschneckenmühle von 3 Schnekken bestätigt Herr *v. Wiebeking* im 4ten Bande S. 202 das von *Woltmann* angeführte Resultat des Probemahlens. Es geht daraus hervor, dafs bei 11 bis 15 Umdrehungen eines Flügels in der Minute die Wurfradmühle 1625 Cubikfufs Wasser 4 Schuh hoch aufmahlt, während die 3 Schnecken

1062 Cubikfufs 8 Schuh hoch hoben. Hieraus folgt wieder, dafs die letzteren den ersteren vorzuziehen sind; besonders da sie auf eine gleiche Höhe einen gröfsern Effect, als die Wurfradmühlen, wenn auch nicht den doppelten hervorbringen. Herr *v. Wiebeking* sagt, die Wasserschrauben wären von noch gröfserem Effecte, als die Tonnenschnecken und unter allen Schöpfmaschinen, welche durch die Kräfte des Windes, des Wassers, der Thiere und Menschen in Bewegung gesetzt werden, die vorzüglichsten; sie hätten den Vorzug vor den Tonnenschnecken deshalb, weil die Last der Tonne und des zu hebenden Wassers nicht zu heben sei und die Schraubengänge nicht leicht mit Steinen, Schlamm und Wurzelwerk angefüllt werden könnten, da man solches gleich gewahr werde und augenblicklich herausnehmen könne. Bei den Tonnenschnecken hingegen müsse der Mantel geöffnet werden, um die Ursach der Verstopfung zu entdecken und zu heben. Herr *v. Wiebeking* glaubt, dafs die Wasserschraube mehr im Gebrauch sein würde, wenn nicht zu ihrer Verfertigung etwas Mühe und Genauigkeit gehörte; wozu man die gewöhnlichen Handwerker nicht leicht bringen könne. In Holland aber, wo dergleichen Maschinen mit Genauigkeit verfertigt würden, bediene man sich ihrer zu grofsen Austrocknungen häufig, weil sie in ihren Wirkungen alle übrigen Maschinen, aufser den Dampfmaschinen, überträfen. (Dasselbe ist auch aus gleichen Gründen hier in Ostfriesland der Fall, wo einige sehr geschickte practische Mühlenzimmermeister sind. Wurfrad- und Tonnenschnecken-Mühlen sind aus obigen Gründen auch in Ostfriesland nicht vorhanden.) Im Allgemeinen leiste die Wasserschraube bei gleicher Kraft-Anwendung und Förderungshöhe mehr als 4mal soviel, als ein Schaufelwerk; was die Resultate der von ihm, Herrn *v. Wiebeking,* angestellten Versuche bewiesen hätten.

Dieses günstige Urtheil über die Schraubenmühlen wird sich auch noch durch die Erfahrung, welche ich demnächst aus Ostfriesland aufstellen werde, bestätigen.

Resultate im Grofsen theilt der Hr. *v. Wiebeking* in seiner schätzenswerthen Schrift über die Schraubenmühlen nicht mit, obgleich die Mühlen beschrieben und abgebildet werden. Die Resultate der mit zwei kleinen Modellen von Schrauben angestellten Versuche scheinen keine hinreichende Anwendung auf die Maschinen im Grofsen zu begründen. Auch ist es Mathematikern, wie *Karsten, Eytelwein, Langsdorf* etc. noch nicht gelungen, durch Theorie und Modelle den Effect der Maschine im Grofsen genau vorher

zu bestimmen. *Eytelwein* hat in seinem Handbuche der Mechanik §. 264. die Schnecken mit vielem Scharfsinne erörtert und die an einem Modelle gemachten Versuche mathematischen Betrachtungen unterworfen. Aber weder diese ehrenvollen Bemühungen, noch die von den Herren *Karsten* und *Hennert* über die Tonnenschnecken angestellten mathematischen Berechnungen haben die Theorie der Bewegung des Wassers in den Schnekken und deren Effect ins Reine gebracht; vielmehr sagt *Langsdorf* in seiner Hydraulik §. 572., dafs auch *Karsten* die Schwierigkeiten der Theorie dieser Maschine nur gezeigt habe, ohne sie zu heben. Wir wollen dies den Theoretikern weiter überlassen und uns, als Practiker, bis dahin durch practische Beispiele über den Effect der künstlichen und natürlichen Entwässerungen belehren.

Unter den Maschinen, welche Herr *v. Wiebeking* S. 225 des 4ten Bandes seiner allgemeinen Wasserbaukunst hinsichtlich ihres Effects der Wasserschöpfung vergleichend zusammen stellt, um daraus zu finden, welche von ihnen beim Ausschöpfen von Baustellen die vortheilhafteste sei, hat die Wasserschraube mit offner Kumme vor den meisten den Vorzug; wie folgende Tafel zeigt:

Art der Maschine.	Förderungshöhe in Schuhen.	Anzahl der Arbeiter.	Effect in Cubikschuhen in der Stunde.
Schaufelwerk	12	8	1440
Paternosterwerk	12	4	460
Tonnenschnecke	6	2	762
Schöpfrad mit Eimern	12	vom Wasser	5400
	6	getrieben	9600
Wasserwippe	3	20	600
Zellenrad	8	12	3600
Wasserschraube	12	8	5760

Aufser den vom Wasser getriebenen beiden Maschinen, wozu man die Wasserschraube auch einrichten kann, hat die Wasserschraube bei einer Förderungshöhe von 12 Fufs und 8 Arbeitern den gröfsten Effect, von 5760 Cubikfufs in der Stunde. Die Erfahrung spricht also auch hier zum Vortheil dieser Maschine; was wir auch noch weiterhin sehen werden.

Der verstorbene Professor *Büsch* zu Hamburg sagt in seiner Hydraulik, S. 400 §. 52., über die Wasserschraube, dafs sie noch immer eine der brauchbarsten Maschinen bleibe; dafs ihre Theorie aber noch nicht

ins Reine gebracht sei. Bei den Wasserschnecken gewöhnlicher Art, nemlich mit festem Mantel, stellt sich der Theorie, aufser dem schwer zu berechnenden Reiben des Wassers, eine Schwierigkeit entgegen, welche sie nicht überwinden kann und welche die Wirkung allemal weit unter die Berechnung ausfallen macht. Diese ist der Widerstand der Luft, welche zwischen dem Wasser jeder zwei Gänge befangen ist, welche dem Wasser ausweichen soll und dadurch dessen Bewegung sehr widersteht. Die Entfernung dieses Nachtheils bei den Wasserschrauben, die nicht mit einem Mantel bekleidet sind, scheint aber denselben einen grofsen Vorzug in der Wirkung zu geben; welchen man auch bei deren Anwendung bemerkt. Die Luft kommt hier gar nicht ins Spiel. Das Wasser wird sichtlich mit einer solchen Schnelligkeit hinauf geschroben, dafs, wenn das unten liegende hohle Futter oder der Kummen nicht gar zu nachlässig gemacht ist, wenig oder gar kein Wasser zwischen demselben und der Schraube zurückschlüpfen kann.

Herr *Eytelwein* sagt zwar in seiner Mechanik S. 436 §. 267, dafs bei einem unveränderlichen Wasserstande die Wasserschnecke der Schraube vorzuziehen sei, weil die stärkere Spindel der Schraube und die Reibung der Schraubenbretter an der Kumme einen bedeutenden Widerstand verursachten, auch ein ansehnlicher Theil des Wassers verloren gehe, bemerkt jedoch, dafs, wenn der Wasserspiegel veränderlich sei, so würde bei der Schnecke die Wassermenge ansehnlich vermindert, wenn deren Einflufsöffnung nicht erhöhet oder erniedrigt werden könnte; und wenn bei einer Schraube der Spielraum nicht zu grofs wäre, so sei diese bei einem veränderlichen Wasserspiegel immer der Schnecke vorzuziehen. Da nun die Schnecken eben so wenig wie die Schrauben in einer Mühle temporell erhöhet und erniedrigt werden können, der Wasserspiegel im Binnenlande, woraus die Schraube mahlt, aber veränderlich ist und beim Aufmahlen schon abnimmt und abnehmen soll, wenn nicht ganz zufällig einmal ein gleicher Zufluſs Statt findet, was selten ist, auch keine Reibung der Schraubenbretter in der Kumme Statt finden darf und nirgends Statt findet, indem sie die Kumme nicht berühren und der Zwischenraum von 1 bis 2 Zoll zwischen den Brettern der Schraube und der Kumme noch geringer sein kann, als zwischen den Schaufeln der Wurfräder und dem Gerinne, so dürften wohl die von *Eytelwein* bedingungsweise gemachten Einwürfe wegfallen, und das Urtheil *Eytelweins* ist dann für die

Schraube eben so günstig, wie das der Herren *Büsch, Woltmann* und *Wiebeking.*

Hiezu kommt erwähntermaafsen noch, dafs die Schrauben sich, weil sie offen sind, leichter reinigen und repariren lassen, als die mit einer sogenannten Tonne oder einem Brettmantel bekleideten Schnecken; und da ihre Wirkung wenigstens nicht geringer als die der Tonnenschnecken ist, so haben sie, dem Urtheile der angeführten Schriftsteller und der Erfahrung zufolge, den Vorzug vor den Tonnenschnecken, die deshalb auch fast nirgend so allgemein eingeführt sind, als die Schraube.

Die Schrauben ohne Mantel müssen aber mit etwas mehr Geschwindigkeit um ihre Axe bewegt werden, als die Tonnenschnecken mit Mantel, damit sie, zu langsam bewegt, nicht zu viel Wasser wieder zurückschlüpfen lassen. In den holländischen Schraubenmühlen hat die Schraube etwa 3 Umdrehungen gegen eine Umdrehung der Flügel-Achse.

Herr *Büsch* erwähnt S. 404 seiner vortrefflichen Hydraulik, dafs die zuerst in der Herrschaft Breitenburg erbaueten Schraubenmühlen jetzt noch mit Sicherheit die Wirkung hätten, 300 Morgen eines sonst gewöhnlich vom Herbste bis zum Frühlinge überschwemmten Landes so frei vom Wasser zu halten, dafs der ganz niedrige Grund zuverlässig Gras, der etwas höhere Sommerkorn und der, welcher sonst nur Sommerkorn gab, jetzt Winterfrüchte gebe.

(Fortsetzung folgt.)

2.

Nachricht über die Wasserleitung der Stadt Toulouse.

(Von dem Herrn Ober-Berg-Ingenieur *d'Aubuisson.*)

(Aus den *Annales des ponts et chaussées.* 1838. 2ter Band.)

Vorbemerkung des Herausgebers des gegenwärtigen Journals.

Da es scheint, dafs man in der neuesten Zeit, durch den segensvollen Friedenszustand zu Vervollkommnungen aller Art ermuntert, auch in Deutschland anfängt, mehr darauf Bedacht zu sein, einerseits die Städte vollständiger, als bisher hie und da geschieht, zu reinigen und sie dadurch erfreulicher und gesunder zu machen, andrerseits die unschätzbare Naturgabe, das Wasser, für die Bewohner der Städte noch nutzbarer zu machen, auf die Weise dafs man es herbei leitet und in die Höhe hebt, damit es in die Wohnungen gelange, um dort zu häuslichen Bedürfnissen zu dienen und zur Dämpfung etwaiger Brände bereit zu sein, auf den Strafsen und Plätzen aber Springbrunnen treibe, die das Auge ergetzen, die Luft erfrischen und zugleich ebenfalls zur Reinigung der Strafsen beitragen: so dürfte es auch für das gegenwärtige Journal an der Zeit sein, mit diesem Gegenstande und den Bauwerken, welche dabei vorkommen, als einer höchst interessanten Aufgabe für die Baukunst, sich zu beschäftigen und seinerseits mitzutheilen, was zur Förderung jener erspriefslichen Absichten vielleicht beitragen kann.

Die Reinigung der Städte und die Versorgung derselben mit Wasser, und auch selbst noch ein drittes, ihre Beleuchtung durch Gas, hangt, was die dazu dienenden Bauwerke betrifft, auf gewisse Weise zusammen, indem alle drei Dinge zusammen mehr oder weniger leichter sich erreichen lassen, als vereinzelt. Dieser Zusammenhang wird also auch, wo von Projecten zur Erreichung des einen oder des andern oder aller drei Zwecke die Rede ist, zu berücksichtigen sein.

Für Entwürfe wird es aber, da die Erfahrung hier, wie in der Baukunst überall, die beste Lehrmeisterin ist, insbesondere nöthig und gut sein, Das-

jenige zu berücksichtigen, was für den einen oder den andern jener Zwecke hie und da schon geschehen ist, und zwar besonders Dasjenige, was die *neuere* Zeit geleistet hat, weil vorausgesetzt werden darf, dafs man jetzt schon mehr nach richtigern Grundsätzen verfahren sein werde, als in der ältern Zeit, die noch die Natur der Dinge weniger kannte und die also der neueren Zeit nur mehr *Erfahrungen* als *Muster* liefern konnte. Demzufolge werden wir Nachrichten mittheilen von Bauwerken insbesondere der *neueren* Zeit, die die Leitung des Wassers und des Gases in den Städten und die Reinigung der Städte zum Zwecke haben.

Wir beginnen diese Mittheilungen mit der hier folgenden, in der Ueberschrift genannten Beschreibung der neuerlich ausgeführten Wasserleitung zu *Toulouse.* Diese Beschreibung ist um so interessanter, da sie einen höchst unterrichteten und einsichtsvollen *Sachverständigen* zum Verfasser hat und wird, ganz so wie sie ist, für viele andere Fälle wesentlich nützlich sein können.

Maafs, Gewicht und Geld sind in dem was folgt, wie in diesem Journal immer, auf *Preufsische* reducirt.

Geschichte der Wasserleitung zu Toulouse.

Vorbemerkungen der Herausgeber der *Annales des ponts et chausseés.*

1. Es ist nicht genug, blofs den Dank hier auszusprechen, welchen die Annalen der Brücken und Strafsen dem Herrn *d'Aubuisson* für die Erlaubnifs schulden, seine Nachrichten von der Wasserleitung zu Toulouse in ihre Blätter aufnehmen zu dürfen, so wie für die Mühe, die er sich sogar gegeben hat, einige Theile seiner Schrift zu diesem Zwecke noch einmal zu überarbeiten: es gebührt sich auch, zu bemerken, zu welcher grofsen Erkenntlichkeit für alle Zeiten die Stadt Toulouse jenem kräftigen, verdienstvollen Manne verpflichtet ist, der, zugleich Ingenieur und Verwalter, zehn Jahre lang mit der gröfsten Beharrlichkeit gegen die Hindernisse mancherlei gekämpft hat, die sich der Ausführung seines Werkes entgegensetzten und der mit Klugheit und merkwürdiger Oekonomie die Aufgabe der Vertheilung des Wassers in jener Stadt löste.

Unstreitig ist es das Vermächtnifs des Herrn *Carl Lagane*, jener ehrenwerthen Magistratsperson, welches der Stadt Toulouse die ihr so heilsame Verpflichtung auferlegte, nicht länger mit der Ausführung der Herbeileitung, *entweder geläuterten Wassers der Garonne, oder desjenigen benachbarter Quellen, zu zögern.* Denn die Aufgabe einer solchen Wasserleitung stellte jenes Vermächtnifs, welchem Herr *d'Aubuisson* am Eingange seiner Beschreibung ein ehrenvolles Anerkenntnifs zollt und von welchem die Stadt Toulouse ein dauerndes Gedächtnifs hat aufbewahren wollen.

Es kam auf die Ausführung an; es kam darauf an, die Stadt Toulouse zur Hergabe hinreichender Mittel zu bewegen, um dasjenige Werk zu vollenden, welches das Vermächtnifs des Herrn *Lagane* verlangte. Es kam darauf an, das Nöthige zu ermitteln, zu urtheilen, besonders der *besten* Anordnung ihr Recht zu verschaffen und vorgefafste und unrichtige Meinungen zu bekämpfen. Nachdem die Grundzüge festgestellt waren, kam es auf die nicht minder wichtigen Einzelheiten an.

Es mufste ein regelmäfsiges und kunstgerechtes System der Leitung, Theilung und Vertheilung des Wassers gleichsam erst erschaffen werden, da der auf solche Wasserleitungen sich beziehende Theil der Ingenieurkunst in Frankreich noch wenig vorgeschritten ist. Rücksichtlich der Verwaltung mufsten die Grundsätze für die von der Commune ausgehende Vertheilung des Wassers erst neu aufgestellt werden. Endlich mufste Schritt um Schritt die Ausführung aller nöthigen Bauwerke geleitet werden. Die Zögerung der Unternehmer mufste besiegt, es mufsten Arbeiter erst gebildet werden, und die feste Regel, überall die strengste *Sparsamkeit* zu beobachten, mufste mit einer bis zur Hartnäckigkeit gehenden Willenskraft durchgesetzt werden.

Die Seele der gesammten Ausführung war Herr *d'Aubuisson.* Er waltete als Administrator, als Mitglied des Stadtraths, als Mitglied des Ausschusses für die Wasserleitung, als Ingenieur, als Verfertiger der Vorausberechnungen und als Ausführer der Arbeiten: alles zugleich.

Die Resultate der Unternehmung sind folgende.

1) Es werden täglich 129400 Cubikfufs Wasser [200 Wasserzoll. Der Wasserzoll ist dort, wie sich weiter unten angegeben findet, 20 000 Litres, und diese betragen nahe an 647 Cubikfufs. D. H.] 63$\frac{3}{4}$ Fufs hoch gehoben.

2) Die Leitung hat 50 979 Fufs Röhren und versorgt 111 laufende Brunnen und 5 Springbrunnen.

3) Die Kosten der Läuterung des Wassers, der Maschinen, der Vertheilung und der Springbrunnen betragen 288 972 Thlr. 24 Sgr. Herr *d'Aubuisson* hatte 266 666 Thlr. 20 Sgr. vorausberechnet.

4) Die Kosten für die Vertheilung des Wassers insbesondere waren 115 584 Thlr. 16 Sgr. Herr *d'Aubuisson* hatte 114 666 Thlr. 20 Sgr. vorausberechnet.

5) Nach der Vollendung sind noch für 11 010 Thlr. 28 Sgr. nachträgliche Arbeiten ausgeführt worden.

6) Die jährliche Ausgabe beträgt:

Für materielle Erhaltung	1306	Thlr.	20	Sgr.
Für das Personal	1066	-	20	-
Zusammen	2373	Thlr.	10	Sgr.
Das Einkommen für Wasser beträgt	1973	-	10	-
Der jährliche Zuschufs also nur . . .	400	Thlr.		

Diese *Zahlen* sagen mehr, als alles Lob.

Auch ist es höchst löblich, dafs man die Kosten des zur Erhaltung der *Gesundheit* nöthigen Wassers um *zwei Fünftheile* herabgesetzt hat. Jede solche Herabsetzung ist eine Verminderung der Sterblichkeitszahl.

Wir geben ferner den Begründern dieses Werks unsern Beifall, dafs gar kein Wasser *unentgeldlich* gegeben wird und verweisen den Leser auf die einleuchtenden Gründe, mit welchen der Verfasser diese Anordnung unterstützt.

Uebrigens können wir nicht genug wiederholen, dafs es für die Stadt, nach unserer vollsten Ueberzeugung von gröfstem Nutzen ist, *allein* Herrin ihrer Wasservertheilung geblieben zu sein, so dafs sie es in der Hand hat, für alle zukünftige Fälle und Bedürfnisse diese ausschliefslich städtische Angelegenheit im einzigen Interesse der Industrie, der Gesundheit und des Wohlbefindens ihrer Einwohner zu regeln.

Abhandlung des Herrn d'Aubuisson.

Einleitung. Vermächtnifs des Herrn *Carl Lagane.*

2. Es gab *nur einen* Springbrunnen in Toulouse, und dieser lieferte nicht mehr als 1200 bis 1800 Cubikfufs sehr schlechtes Wasser täglich; und das nur mit vielen und langen Unterbrechungen.

Es waren viele fruchtlose Versuche von den Capitouls (Municipal-Beamten von Toulouse) gemacht worden, theils von der Ardenne, einer etwa eine halbe Meile westlich von der Stadt entlegenen Ebene, an deren Fufse sich zahlreiche Quellen befinden, theils aus dem Flusse, welcher unter den Mauern der Stadt hinfliefst, Wasser herbeizuleiten, als ein besonderer Fall sich ereignete, der die Stadt gewissermaafsen *zwang,* zur Ausführung des so oft gefafsten und eben so oft wieder verschobenen Plans einer Wasserleitung zu schreiten.

Herr *Lagane,* weiland einer unserer Stadtbeamten, ein Mann voll Bürgersinn und Tugenden des Alterthums, wollte, nachdem er während seines langen Capitoulats den schönsten Eifer für die Interessen der Stadt und das Wohlergehen ihrer Einwohner bewiesen hatte, auch noch nach seinem Tode ihr nützlich sein, indem er ihr einen Theil seines Vermögens widmete. Um genau seine wohlwollenden Absichten darzustellen, theilen wir den hierauf sich beziehenden Theil seiner letztwilligen Verordnung mit. Die Worte sind folgende.

„Bei den Römern waltete ein eben so angemessener als nützlicher Gebrauch ob. Bürger, voll Eifer für das Wohl der Stadt, bestimmten ihr zu Gegenständen von öffentlichen Nutzen Theile ihres Vermögens. Auch bei uns machten Bürger ihren Städten Geschenke; unter andern Herr *d'Aufrène,* ein Verwandter meiner Frau, welcher in seinem Vermächtnifs vom Jahre 1515 zur Beförderung des Baues unserer prachtvollen Brücke eine Summe, die jetzigen 16 000 Thlr. gleichkommt, aussetzte. Vielleicht läfst sich nun durch Befolgung dieses Beispiels unsere Stadt-Verwaltung mehr oder weniger bewegen, die Bauwerke ausführen zu lassen, welche erforderlich sind, um der Stadt Toulouse das ihr so nöthige Wasser zu verschaffen. Ich bestimme, dieses erwägend, 13 333 Thlr. 10 Sgr. zu dem Zwecke, reines, klares und trinkbares Wasser aus der Garonne herbeizuleiten, oder auch, falls es thunlich ist, Wasser aus nahen Quellen.

Die genannte Summe soll erst zehn Jahre nach dem Tode meiner Frau, die meine Erbin ist, gezahlt werden. Ist aber bis dahin die Wasserleitung nicht ganz vollendet, so verfällt das Vermächtnifs meinen Erben, die es, wenn sie wollen, erneuern mögen."

Herr *Lagane* starb 1789, seine Frau 1817. Die Benutzung des Vermächtnisses kam also in Aussicht. Der Stadtrath hatte noch die drei- oder vierfache Summe zu bewilligen. Einige Mitglieder desselben nahmen Anstand dabei, weil sie so starke Ausgaben fürchteten. Aber die Mehrheit konnte sich nicht entschliefsen, ein so ehrenwerthes Geschenk, zu einem unbestritten nützlichen Zwecke bestimmt, dessen Erreichung Alle wünschten und der für Alle, für die Armen noch mehr als für die Reichen ersprieſslich war, zurückzuweisen. Am 2ten April 1817 wurde beschlossen, sich unverzüglich mit der Ausführung eines ersten Springbrunnens zu beschäftigen und die nöthigen Mittel dazu anzuweisen. Ein Ausschufs, unter dem Namen *Wasserleitungs-Commission,* wurde ernannt, um zu untersuchen, auf welche Weise man bei diesem Werke zu verfahren habe. Der Ausschufs zog Alle zu, die durch ihre Kenntnisse und Erfahrungen bei den verschiedenen Berücksichtigungen hier Rath zu geben vermöchten. Nach der Vollendung des Werkes ist über den Haupt-Eingang des Wasserthurmes eine marmorne Tafel eingemauert worden, welche durch folgende Worte den Patriotismus des Herrn *Lagane* und die Dankbarkeit der Stadt meldet:

> *Carl Lagane,* weiland Capitoul, hat die Stadt Toulouse durch ein ihr gewidmetes Geschenk von 13 333 Thlr. 10 Sgr. vermocht, die öffentlichen Brunnen bauen zu lassen.

Erster Abschnitt.

Vorschläge zu der Wasserleitung, und Wahl unter denselben.

3. *Wasserbedarf.* Man rechnet, wo viele Menschen beisammen wohnen, für Jeden, an Bedarf zum Baden, Waschen aller Art, Beuchen, auf Viehtränken u. s. w. 1118 Cubikzoll Wasser täglich. [Das Wort täglich fehlt zwar im Original; aber es ist, wie sich sogleich zeigen wird, gemeint. D. H.] Dieses macht für 1000 Menschen gerade einen Wasserzoll. [Nemlich 647 Cubikfufs; denn in einer Anmerkung sagt das Original, der für die Toulouser Brunnen angenommene Wasserzoll sei das Doppelte

der von Herrn *v. Prony* angenommenen Einheit für Wasser-Ergüsse. *Diese Einheit aber sei 10 Cubikmeter* oder 323½ Cubikfufs Wasser *in 24 Stunden.* Da nun der *v. Prony*sche Wasserzoll sich auf *24 Stunden* bezieht, so findet sich, dafs vorhin die 1118 Cubikzoll Wasser für eine Person an *täglichem* Bedarf gemeint waren. D. H.] Für die 50 000 Einwohner von Toulouse waren also täglich 32 350 Cubikfufs Wasser nöthig. Die Bevölkerung der Commune beträgt zwar 57 313; aber es kommen davon auf die Stadt selbst, mit Inbegriff der Vorstädte, noch nicht ganz 50 Tausend. Nun war noch Wasser zum Ausspülen der Strafsen und der Rinnsteine nöthig. Auch wollte man Springbrunnen zur Zierde haben; und was des Nachts ausfloſs, ging verloren. Man rechnete also auf das *Vierfache,* nemlich auf 129 400 Cubikfufs täglich; was 4471 Cubikzoll auf den Kopf beträgt. In England, wo in allen gröfsern Städten das Wasser *reichlich* herbeigeschafft wird, rechnet man, nach den Ausmittelungen des Herrn *Mallet,* Inspecteur divisionaire des ponts et chaussées, auf den Kopf täglich:

In London	4471	Cubikzoll.
In Manchester	2459	-
In Liverpool	1565	-
In Glasgow	5589	-
In Edinburg	3465	-

[Der Durchschnitt hiervon würde sein 3510 Cubikzoll oder fast gerade 2 Cubikfufs. D. H.]

Von wo nun dieses Wasser hernehmen? Mit dieser Frage hatte man sich zunächst zu beschäftigen, und man discutirte darüber mehrere Jahre hindurch. Anfangs gedachte man, das Wasser aus dem Canal-du-Midi zu nehmen, der einen Theil der Stadt umfliefst; desgleichen aus den Bächen und kleinen Flüssen in der Nähe von Toulouse. Der Stadtbaumeister, Herr *Virebent,* brachte das Project, das Wasser von der Ardenne herbeizuleiten, wieder in Anregung. Darnach verfiel man auf die Leitungen aus der Garonne und ihren Zuflüssen. Herr *Laupies,* Ober-Ingenieur des Departements, legte zwei ältere Projecte des Herrn *v. Garipuy,* weiland Ober-Ingenieurs der Provinz *Languedoc,* vor und unterstützte sie. Nach dem einen sollte das Wasser aus der Arriège, von oberhalb der Stadt, etwa 2½ Meile weit hergeleitet werden; es sollte unterirdisch einen Hügel von etwa 2400 Ruthen lang passiren und dann in einem grofsen, von gewölbten Bogen getragenen Aquaeduct nach der Stadt gelangen. Die Kosten

davon waren auf etwa 1 Million Thaler berechnet, würden aber wohl doppelt so hoch aufgelaufen sein. Nach dem andern Projecte sollte das Wasser aus der Garonne oberhalb *Muret* entnommen und vermittelst einer Leitung auf sehr hohen Bogen nach der Vorstadt auf dem linken Ufer gebracht werden. Der Herr Ingenieur *Magues* veränderte dieses zweite Project. Er wollte das Wasser zwar von der nemlichen Stelle hernehmen, aber in einem Canale fortleiten, der zugleich auf der Ebene der Ardenne zur Bewässerung benutzt werden sollte; von da sollte eine Leitung in grofsen Röhren es nach der Stadt bringen.

4. *Das Wasser aus der Garonne. Maschinen.* Herr *Abadie* schlug vor, das Wasser aus der Garonne durch Maschinen emporzuheben. Sein Vorschlag bestand nicht blofs in einer Andeutung: er legte einen vollständigen Entwurf zu den Pumpen und Wasserrädern vor, welche die verlangten 129 400 Cubikfufs Wasser auf eine bedeutende Höhe hoben. In der Commission herrschte aber eine entschiedene Abneigung gegen alle *Maschinen*. Man wiederholte sich immerfort, dafs Maschinen stete Ausbesserungen erforderten, dafs der Dienst der Brunnen nur zu oft unterbrochen werden würde und dafs man also dem Publicum nur einen unvollständigen und stets unterbrochenen Genufs der beabsichtigten Vortheile verschaffen würde. Vergebens berief ich mich auf die Erfahrung, und auf meine eigenen Erfahrungen. In den Fabriken in England geschieht fast Alles durch Maschinen, und diese Fabriken feiern nicht öfter, als andere. In fast allen Bergwerken werden die fortwährend zudringenden Wasser vermittelst öfters sehr mangelhafter Pumpen ausgeschöpft: fände hier eine zu starke Störung Statt, so würden die Gruben bald überschwemmt werden und die Arbeiten würden unterbrochen werden müssen; was gleichwohl fast niemals geschieht.

Bei der Discussion war übrigens nur von *Wassermaschinen* die Rede. *Dampfmaschinen* hatte man sogleich verworfen; man berechnete, dafs sie 16 000 Thlr. jährlich für Kohlen kosten würden; und deshalb und anderer Unbequemlichkeiten wegen verwarf man sie.

5. *Endlich entschied man sich indessen für die Wassermaschinen.* Der Haupt-Einwand dagegen war gewesen, dafs die Ausbesserung derselben häufige Unterbrechungen ihres Dienstes zur Folge haben würde. Diesem Uebel begegnete man nun dadurch, dafs man statt einer *einzelnen* Maschine, die die ganzen 129 400 Cubikfufs höbe, deren *zwei* bauete, jede

zur Hebung von 64 700 Cubikfufs bestimmt. War dann die eine auszubessern, so wirkte unterdessen die andere fort, und die Unterbrechung fiel weg. Freilich war alsdann die Wirkung nicht vollständig; aber das strenge Bedürfnifs wurde doch immer befriedigt; denn man erhielt immer noch 64 700 Cubikfufs und, wie oben bemerkt, war sogar hiervon nur noch die Hälfte *unbedingt* nothwendig.

Das Wasser der Garonne wollte man anfangs nicht nehmen, weil es die Hälfte des Jahres schmutzig und trübe ist. Aber man konnte es ja *läutern.* Mehrere Anstalten dazu hatten schon in unserer Stadt seit vielen Jahren durch Läuterung sehr reines Wasser zum Kauf geliefert, und es war also an der Ausführbarkeit der Läuterung kein Zweifel. Es wurde daher beschlossen, dafs das Wasser, ehe die Maschinen es höben, *geläutert* werden sollte. Die bestimmte Vorschrift des Herrn *Lagane* verlangte dies auch.

Man wünschte, dafs das Wasser auch zur Verzierung unserer Stadtplätze benutzt werden möchte. Es mufste also zu diesem Zwecke auf eine hinreichend *beträchtliche* Höhe gehoben werden. Man bestimmte, dafs diese Höhe 20¼ Fufs über dem höchsten Punct der Stadt, dem Platze Rouaix, sein sollte; was 63¾ Fufs Höhe über dem mittlern Wasserstande des Flusses gab.

6. *Preisbewerbungen; und ihre Erfolge.* Der Stadtrath publicirte ein Programm, durch welches alle Ingenieurs und Mechaniker eingeladen wurden, Entwürfe zu Maschinen vorzulegen, die, zu zwei vereinzelt und von einander unabhängig, jede täglich 64 700 Cubikfufs Wasser 63¾ Fufs hoch höben. Dem Verfasser des anzunehmenden Plans sollte die Ausführung übertragen werden, und er sollte 5 pr. C. der Kosten erhalten. Der Termin zur Preisbewerbung wurde auf den 1. Januar 1818 bestimmt, in der Folge aber noch um ein halbes Jahr verlängert.

Man erhielt acht Entwürfe; aber keiner, aufser demjenigen des Herrn *Abadie,* war zweckmäfsig. Einige waren selbst nicht wirkliche Entwürfe, sondern nur Skizzen, oder blofse Andeutungen der Maschinen. Der Entwurf des Herrn *Abadie* war vollständig. Er schlug eine neue Art von Pumpen vor (plunger-pump), die aber schon die Erfahrung für sich hatten. Kürzlich aus England eingeführt, waren sie schon mit dem vollständigsten Erfolge an mehreren Stellen von Paris und der Umgegend angewendet worden; besonders zu Marly. Herr *Abadie* hatte sie daselbst

gesehen und, selbst ohne im Detail ihre Einrichtung haben untersuchen zu können, faſste er das Princip ihrer Construction auf, und was er vorschlug war sogar noch besser, als das bisherige. Seine groſsen cylindrischen Kolben von Bronze, hell polirt, sind vielleicht das schönste dieser Art, was es in Frankreich giebt. Seine Wasserräder, bis auf die Schaufeln ganz aus geschmiedetem und aus gegossenem Eisen, sind von seltener Eleganz und von eigenthümlicher Einrichtung. Seine Kurbeln und Ventile sind merkwürdig durch ihre zweckmäſsige Anordnung, und alle Bewegungen sind in sehr gutem Zusammenhange. Jede der beiden Maschinen hat ihr Wasserrad für sich, vier Pumpen und eine Steigerröhre. Die beiden Maschinen sind ganz von einander getrennt, aber sie sind so angeordnet, daſs ein- und das nemliche Gebäude sie bequem aufnimmt. Der Entwurf war wohl überdacht, und sein Verfasser hatte ihn dreimal überarbeitet; stets mit neuen Verbesserungen. So vervollkommnet, schien er im Ganzen, wie im Einzelnen, seinem Zwecke auf das beste angemessen. Auch stellte der Verfasser für die Ausführung gute Sicherheit. Er war in unserm Departement und in unserer Stadt wohnhaft. Seine Mittel, Geschicklichkeit und Erfahrung waren allgemein bekannt. Der Plan des Herrn *Abadie* zu den Maschinen wurde also angenommen. Die Vorzüge dieses Plans vor allen andern, die eingegangen waren, machte die Wahl unbedenklich.

7. *Stelle für die Maschinen.* Auf welches Ufer des Flusses sollte man sie setzen? Diese wesentliche Frage beschäftigte die Commission beinahe 3 Jahre lang. Mehrere Ingenieurs wurden zu der Commission zugezogen; namentlich die Herren *Clausade, Eudel* und *Magüès,* Ober-Ingenieur der Brücken und Straſsen, Herr *Chaumont,* Ober-Ingenieur der Flotte, die Herren *Laupies, Virebent* und *Abadie,* Civil-Ingenieurs und Architekten.

Die Garonne flieſst, wie man es auf Taf. I. sieht, an der Abendseite der Stadt hin und trennt sie von der Vorstadt St. Cyprian. Dicht oberhalb der Stadt wird das Wasser durch das Wehr der Schloſsmühle 10 Fuſs $2\frac{1}{2}$ Zoll hoch gespannt; unterhalb, durch das Wehr der Mühle de Bazacle, 15 Fuſs $3\frac{1}{2}$ Zoll hoch. Da man das Wasser als treibende Kraft benutzen wollte, so gedachte man zuerst, das Wehr der Schloſsmühle zu benutzen. Diese Stelle war der Mitte der Stadt und besonders dem Platze der Carmeliter nahe, wo der erste Springbrunnen sein sollte. Herr *Abadie* wollte

anfangs die Maschinen in den Punct *A* setzen. Nachher dachte man an den Punct *B* und darauf an den Punct *C* auf der Insel Tounis. Aber das Ergebnifs der Untersuchung dieser verschiedenen Stellen liefs immer noch etwas zu wünschen übrig. Die Spannung des Flusses geschieht nicht durch das Wehr der Schlofsmühle allein; es giebt hier noch andere Wehre, auf mehr denn eine halbe Meile weit. Einige davon sind nur leicht gebaut, oder schliefsen sich nur an Sandbänke. Sie werden öfters beschädigt und umflossen, so dafs die Mühle stillstehen mufs. Die Wasserkunst aber durfte nie stillstehen. Man gedachte nun ferner, die Wasserkraft dem untern Theile des Flusses zu entnehmen und das Wehr der Mühle de Bazacle zu benutzen. Dieses Wehr ist nur kurz und ist sehr fest gebaut, hat feste Anschlufspuncte und spannt das Wasser nahe an 16 Fufs hoch. Hier indessen entfernte man sich von der Mitte der Stadt und hatte einen langen Abzugsgraben zu machen; was die Kosten um 25 bis 30 Tausend Thaler erhöhen konnte und was dann eine wesentliche Veränderung des schon angenommenen Plans war. Der Bürgermeister berief eine ausnahmsweise Versammlung. Diese gab zu bedenken, dafs es darauf ankomme, das beabsichtigte Werk, welches mehrere hundert Tausend Thaler kosten sollte, fest zu gründen und dafs es nicht wohlgethan sei, an der Fundamentirung desselben zu sparen. Diese Bemerkungen waren einleuchtend, und man beschlofs, in dem Gebiete der Bazacle-Mühle zu bleiben. Daselbst wählte man anfangs den Endpunct der Brücke, auf dem linken Ufer. Dann untersuchte man auch noch drei andere Stellen, die ebenfalls in Betracht zu kommen schienen: die eine *E* in der Vorstadt, die beiden andern *F* und *G* in der Stadt. Alles erwogen, kam man zuletzt auf die Stelle *D* am westlichen Ende der Brücke zurück.

Man beschlofs also, die Wasserkunst an das westliche Ende der Brücke zu setzen. Alle anderen Stellen gewährten nach den Ergebnissen der Untersuchungen weniger Vortheile. An der Brücke fand sich für die Maschinen und für das Gebäude, welches sie umschliefsen sollte, ein wie dafür aufgehobener Platz. Derselbe ist ganz wasserfrei, und die höchsten Fluthen können kaum eine Unterbrechung von einigen Tagen veranlassen. Es fand sich ferner daselbst eine Sandbank, die das reinste und klarste Wasser im Ueberfluss zu liefern versprach. Die Stelle ist auf Taf. I. und II. bezeichnet. Herr *Abadie* bestand sehr auf diese Stelle. Er legte einen Plan zu dem Wasserthurme vor, welchen der Architekt Herr *Reyneaud*

gezeichnet hatte. Dieser Plan schien sehr zweckmäfsig und geschmackvoll, und die Versammlung nahm ihn an. Die Figuren 1, 2, 3 und 4 Taf. II. stellen Ansicht, Durchschnitt und Grundrisse des nach diesem Plane ausgeführten Wasserthurmes vor.

8. *Zuleitungs- und Ableitungs-Canäle.* Es kam nun darauf an, das Wasser, von welchem die Maschinen in Bewegung gesetzt werden sollten, nach der ausgewählten Stelle hin- und dann wiederum nach unterhalb des Wehres der Bazacle-Mühle abzuleiten, oberhalb dessen es entnommen wurde.

Der *Zuleitungs*-Canal hatte keine Schwierigkeit. Man war nur 143 Fufs von der Garonne entfernt und gelangte von derselben nach dem Wasserthurme unmittelbar unter der Allée Dillon hindurch; wie es Taf. I. und Fig. 5. Taf. II. zeigen.

Anders war es mit dem *Ableitungs*-Canale. Vom Wasserthurm nach unterhalb des Bazacle-Wehrs hätte man auf dem kürzesten Wege den Ufern der Garonne folgen müssen, mit einem Canale, dessen Boden 16 Fufs unter der Oberfläche des Flufswassers zu legen und der in aufgeschwemmtem, mit Kiesbänken durchzogenem Boden zu graben war. Dieses mifsliche Werk war nicht rathsam. Man mufste sich vielmehr erst in beinahe senkrechter Richtung vom Flusse entfernen und einen Umweg machen. Die Herren Ingenieurs *Eudel* und *Maguès* nivellirten verschiedene Richtungen, und auf ihre Auseinandersetzungen wurde beschlossen, dafs, *erstlich,* die Zuleitung des Wassers geradeüber dem Wasserschlofs 4 Fufs 2 Zoll tief unter dem niedrigsten Wasserspiegel des Flusses einmünden sollte; *zweitens,* dafs zur Leitung des Wassers nach den Maschinen hin ein unterirdischer Canal von 7 Fufs 4 Zoll breit und 5 Fufs 7 Zoll hoch gemacht werden sollte; *drittens,* dafs das Wasser nach unterhalb erst durch die Vorstadt vermittelst einer unterirdischen Leitung von 6 Fufs 4½ Zoll breit und 5 Fufs 8 Zoll hoch, mit 2 Fufs 2¾ Zoll Abfall im Boden gleich hinter den Wasserrädern und mit 3 Fufs 7 Zoll Gefälle auf 2390 Fufs Länge, und dann, aufserhalb der Mauern, in einem offenen Canale von 1274 Fufs lang, mit 1 Fufs 3¼ Zoll Gefälle, nach unterhalb der Mühle Beylac abgeleitet werden sollte.

9. *Wasserläuterung.* Um, was sich auf unsern Gegenstand bezieht, nicht zu zerstückeln, verweisen wir wegen der Wasserläuterung auf das, was darüber weiter unten folgt. Hier wollen wir blofs bemerken,

dafs anfangs von der Versammlung bestimmt wurde, in der Wiese oder angeschwemmten Bank am Ufer des Flusses, an der mit *Erste Läuterung* bezeichneten Stelle (Taf. II. Fig. 5.), gegenüber dem Wasserschlofs, solle ein elliptisches Becken, 105 Fufs lang, 73 Fufs breit und 3 Fufs 2 Zoll im Boden unter dem niedrigsten Wasser des Flusses tief, ausgegraben werden; aus welchem Becken dann das Wasser, nachdem es sich darin, durch den das Becken umgebenden Sand dringend, gesammelt haben würde, durch thönerne Röhren nach der Schöpfgrube der Maschinen geleitet werden sollte.

10. *Weiterer Fortgang des Entwurfs.* Bis zu diesen Beschlüssen war die Versammlung gelangt. Ich wurde beauftragt, die Beschlüsse dem Stadtrath vorzulegen und sie ihm auseinanderzusetzen. Dieses geschahe durch einen ausführlichen Bericht, welchen ich am 12ten August 1820 in der Sitzung des Raths vorlas. Die Bedeutenheit des Gegenstandes und die Beträchtlichkeit der Kostensumme, von mehr als 250 Tausend Thaler, veranlafste lange und anhaltende Gegenreden. Der Plan der Versammlung wurde indessen vom Stadtrath angenommen und an die obern Behörden in Paris zur Prüfung gesandt. Am 26ten Juni 1821 langte die ministerielle Genehmigung an. Der General-Director der Communal-Verwaltung genehmigte die für die Vorstadt St. Cyprian entworfenen Arbeiten, theilte aber Erinnerungen des General-Conseils der Brücken und Strafsen mit, uns auffordernd, darauf Rücksicht zu nehmen.

11. *Bemerkungen und Vorschläge zu Verbesserungen des Projects, die Herr v. Prony gemacht hatte.* Die Haupt-Erinnerung des Herrn *v. Prony* gegen das Project betraf die *Wasserräder.* Es waren gewöhnliche unterschlächtige Schaufelräder. Herr *v. Prony* erinnerte, dafs bei solchen Rädern Wasserkraft verloren gehe und schlug vor, Räder von der Art, wie die kürzlich zu Essonne bei Paris ausgeführten, zu machen, die zwar auch Schaufeln haben, aber in einem wohl anpassenden Gerinne sich bewegen und das Aufschlagewasser so hoch als möglich über ihrem untersten Punct empfangen. Dieser Vorschlag war so gut und so sehr unserm Interesse angemessen, dafs er sofort angenommen wurde. Herr *Abadie* hatte weiter nichts an der Form und den Maafsen der Räder zu ändern, als dafs das Wasser, statt nach dem untersten Puncte ihrer senkrechten Durchmesser, 4 Fufs 7½ Zoll höher auf die Räder zu leiten war. Diese Aenderung erzielte eine grofse Ersparung an Aufschlagewasser. Es wären gegen

129 Cubikfufs in der Secunde nöthig gewesen: jetzt sind nur 48½ Cubikfufs nöthig.

Ferner fand es Herr *v. Prony* nicht gut, dafs man von den 17 Fufs 5 Zoll Gefälle, das heifst, Unterschied der Höhe des Oberwassers am Eintritt des Zuleitungsgrabens und des Unterwassers am Austritt des Ableitungsgrabens, nur 5 Fufs 2 Zoll, oder vielmehr 5 Fufs 9½ Zoll für die Maschinen benutzen wollte. Die neue Einrichtung der Räder gestattete, bis zu 7 Fufs zu gehen, das heifst, so tief, dafs der unterste Punct der Räder jetzt 7 Fufs unter dem Wasserspiegel an der Brücke bei niedrigem Stande des Wassers lag. Tiefer konnte ich die Räder nicht senken, weil sie sonst schon bei den gewöhnlichen Anschwellungen der Garonne im Unterwasser gebadet haben würden. Jetzt gelangen sie dazu nur bei aufserordentlichen Anschwellungen des Flusses, die alle 4 oder 5 Jahre vorzukommen pflegen und die dann einen Stillstand von einem oder zwei Tagen veranlassen. Unmittelbar hinter den Rädern hat man, um sie aus dem Wasser zu bringen, einen Fall von 2 Fufs 2¾ Zoll hoch angebracht, so dafs eigentlich zusammen 9 Fufs 2¾ Zoll Gefälle für die Räder benutzt worden sind. Der Abzugscanal mufste 4 Fufs 9¼ Zoll Gefälle bekommen, so dafs nur noch 3 Fufs 5 Zoll von dem ganzen Gefälle übrig blieben. Aber auch dieser Rest geht keinesweges, wie Herr *v. Prony* anzunehmen geschienen hatte, verloren. Er wird am Ende des Abzugscanals für andere Wasserräder einer Papierfabrik und Holzsägerei benutzt werden, die man daselbst bauen will. Man kann dort das Wasser ohne Schaden noch um 3 Fufs 2 Zoll spannen; so dafs die Räder bei niedrigem Wasserstande 6 Fufs 7 Zoll und bei mittlerem Wasserstande wenigstens 3 Fufs 5 Zoll hoch Druckwasser bekommen werden. Die von der Wasserkunst mit 5 Fufs 5 Zoll Gefälle herkommenden Wasser werden jenem Werke 30 Pferde Kraft liefern. Dasselbe wird freilich durch die Anschwellungen des Flusses leiden und jährlich 30 bis 40 Tage feiern müssen: aber es war offenbar angemessen, die Nachtheile, welche die Verschiedenheit der Wasserstände hier zur Folge hat, *ganz* auf dieses Werk zu werfen und dagegen die Maschinen, welche die Stadt continuirlich mit Wasser versorgen sollten, *ganz* davon zu befreien. Durch diese Anordnungen haben wir nun in der That das gesammte Gefälle von 17 Fufs 5 Zoll wirklich und auf eine angemessene Weise benutzt.

Herr *v. Prony* billigte im Ganzen die Art, wie Herr *Abadie* die

Kraft der Räder auf die Pumpen zu übertragen gedachte. Er erinnerte indessen, dafs die gufseisernen Gewichte von 23 Centnern, welche man auf die Pumpenkolben legen wollte, um die Kolben *zurückzudrücken* und das aufgesogene Wasser steigen zu machen, die Reibung und die zur Ueberwindung der Trägheit der Massen nöthige bewegende Kraft unnöthig vermehren würde und dafs man diesen Verlust sparen könne, wenn man den Pumpenkolben die Bewegung durch *Parallelogramme* mittheile. Diese Bemerkung war zwar theoretisch vollkommen richtig, und Herr *Abadie*, welcher die Mittheilung der Bewegung durch Parallelogramme recht wohl kannte, würde auch sicher auf dergleichen gerechnet haben, wenn die Maschinen unter der steten Aufsicht eines *Mechanikers* hätten gestellt werden sollen. Aber die Aufsicht darüber sollte blofs der Castellan der Wasserkunst führen, und es war wesentlich nothwendig, Alles zu vermeiden, was, in Ermangelung steter und sachverständiger Aufsicht, Anlafs zu Ruckungen und Stöfsen der Maschinen geben konnte, die gewöhnlich schnell zunehmen und in kurzer Frist die Maschinen ruiniren. Dergleichen aber würden aus den zahlreichen Charnieren der Parallelogramme bald entstanden sein. Deshalb denn wählte Herr *Abadie* von zwei Uebeln das kleinste und suchte die Maschinen nur möglichst *dauerhaft* zu machen, erwägend, dafs die für die aufgelegten Gewichte zur Ueberwindung der Reibung und der Trägheit der Massen nöthige Kraft nur *gering* ist und dafs übrigens hier bewegende Kraft *im Ueberflufs vorhanden* war. [Dieser Fall giebt ein interessantes kleines Beispiel davon, dafs die *Theorie allein* nicht immer das Beste anzeigt und dafs in der Praxis besondere Umstände nur gar zu oft eine Aenderung ihrer Resultate bedingen können. D. H.]

Eine ähnliche Erwägung, nemlich dafs es besser sei, einem kleinen theoretischen Verluste sich auszusetzen, als practisch bedeutender einzubüfsen, hatte Herrn *Abadie* bewogen, jeder der beiden Maschinen eine *besondere* Steigeröhre nach dem obern Behälter hin zu geben. Herr *v. Prony* hatte zwar mit Recht bemerkt, dafs die aufsteigende Bewegung des Wassers in einer *einzelnen* Röhre gleichförmiger sei und dafs weniger lebendige Kraft durch die Verschiedenheit der Geschwindigkeit der Bewegung verloren gehen würde. Aber aus practischen Gründen wollte man zwei *ganz von einander abgesonderte* Maschinen haben; es mufsten also auch zwei Röhren statt einer vorhanden sein. [Und das war zuverlässig auch ganz recht. D. H.]

Endlich hatte Herr *v. Prony* den Wunsch geäufsert, dafs oben in dem Wasserschlosse ein Wassermesser nach metrischem Maafse gesetzt werden möchte. Herr *Abadie* hat ein solches, völlig zweckmäfsiges Wassermaafs gesetzt.

12. *Anfang der Ausführung des Werks.* Während man sich noch mit diesen Vervollkommnungen des Plans beschäftigte, wurde der Bürgermeister von Toulouse durch eine Königliche Ordonnanz vom 5. Juli 1821 autorisirt, die Arbeiten nach dem genehmigten Plane ausverdingen zu lassen. Da die Ministerial-Entscheidung vom 4. Juni den Entwurf rücksichtlich der Zu- und Ableitungsgräben, des Wasserschlosses und der Läuterungs-Anstalten gänzlich genehmigt hatte, so schritt man sofort zu deren Ausführung.

Natürlich mufste man mit dem *Abzugsgraben* den Anfang machen. Derselbe bestand in einem unterirdischen Canale von 2390 Fufs lang und 28 bis 32 Fufs tief, unter der Vorstadt St. Cyprian hindurch. Es mufste also die Erde sehr tief aufgegraben werden. Man benutzte auf 1179 Fufs lang den Einschnitt zu einem offenen Graben, von dem verdeckten Canale an, bis zum Flusse. Die Aufgrabung erforderte in einigen engen Strafsen grofse Vorsicht und weite Erd-Transporte. Ein Unternehmer, welcher sich unzuverlässig gezeigt hatte, entwich, und man hatte auch sonst mit mancherlei Hindernissen zu kämpfen. Endlich wurde indessen, nach zwei Jahren, der Ableitungs- eben wie der Zuleitungs-Canal vollendet. Der Ingenieur, Herr *Eudel,* wurde gebeten, ihn uns abzunehmen, und er that es am 12. Februar 1824. Die Kosten hatten sich auf 45 275 Thlr. 14 Sgr. belaufen.

Mit dem Wasserschlosse war man rücksichtlich des Unternehmers glücklicher. Dasselbe ist durch einen zuverlässigen und geschickten Mann, sehr fest fundamentirt, trefflich ausgeführt worden und hat 24 441 Thlr. 18 Sgr. gekostet.

Während man an diesen Theilen des Werks arbeitete, beschäftigte sich Herr *Abadie* mit den Maschinen. Er benutzte noch Verschiedenes, was er auf einer, derselben wegen nach Paris und London unternommenen Reise gesehen hatte und überarbeitete seinen Plan zum viertenmale. Er übernahm darauf die Ausführung und Aufstellung der Maschinen nach einer von der Behörde angenommenen Vorausberechnung der Kosten und liefs sie nun in seiner Werkstatt bauen.

Am 25. Mai 1825 wurde eine der aufgestellten Maschinen in Bewegung gesetzt. Die Röhren zur Leitung des Wassers nach der Stadt waren noch nicht gelegt. Das Wasser wurde also einstweilen zu den Fenstern wieder hinausgeleitet. Das war ein wahrer Festtag! Die zweite Maschine war am 15. Mai 1828 beendigt.

Die vom Herrn *Abadie* gebauten

Maschinen haben gekostet . . .	23 745	Thlr.	27 Sgr.
Ihr Unterbau	2 410	-	28 -
Der Wassermesser	800	-	— -
Zusammen	26 956	Thlr.	24 Sgr.

Die Maschinen haben sich bis jetzt vortrefflich gehalten. Es sind nur 4 oder 5 kleine Nebenstücke davon, die wegen innerer Fehler des gegossenen und geschmiedeten Eisens zerbrochen waren, zu erneuern nöthig gewesen. Neuerlich hat Herr *Abadie* nöthig gefunden, die Radkränze, welche zu leicht waren, durch stärkere zu ersetzen. Die vorigen wogen 1276 Pfund: die neuen wiegen 2109 Pfund. Diese Abänderung hat 1277 Thlr. 2 Sgr. gekostet.

Die Reparaturen haben aber den Dienst der Maschinen nicht einen Augenblick unterbrochen. Während man die eine Maschine ausbesserte, arbeitete die andere. Wäre nicht eine kleine Schräge in dem Zuge der Bläuelstangen vorhanden, deren eines Ende wegen Mangel an Raum in dem Maschinenhause hat gebogen werden müssen, was denn einen kleinen schiefen Druck auf die Rad-Arme hervorbringt, wenn die Geschwindigkeit grofs ist, so würden unsere Maschinen unverbesserlich sein. Sie sind indessen jedenfalls merkwürdig durch ihre Festigkeit und Eleganz. Ein sehr geschickter Ingenieur, der sie sahe, äufserte, er finde diese Wassermaschinen mit eben der Nettigkeit gebaut, wie es bei Dampfmaschinen vorzukommen pflege.

13. *Wasserläuterung.* Das Wasser, welches die Maschinen für die Brunnen heben, wird ihnen *geläutert* zugeführt. Die Läuterung geschieht durch die Vorrichtungen, welche wir in der vom Flusse seit etwa 50 Jahren angespülten Bank am Fufse der Allée Dillon gemacht haben. Diese Bank besteht aus Kies und Sand, mit Kieseln gemengt; an einigen Stellen auch aus Schlamm. Die Gestalt und Ausdehnung der Bank zeigt Taf. II. Fig 5.

Herr *Abadie* gedachte bei seinem ersten Plane, nach welchem er

die Maschinen auf den Rand des Untergrabens der Schlofsmühle setzen wollte, die Schöpfgruben der Pumpen mit einem von Mauerwerk gehaltenen Damme von Sand und Kies zu umgeben. Er glaubte, wenn das Canalwasser durch diese Sandmasse dringe, werde es sich reinigen. Durch eine sinnreiche Anordnung, die die Oertlichkeit gestattete, liefs sich nach Belieben auch das Flufswasser durch die nemliche Masse leiten, und zwar in entgegengesetzter Richtung, und man hoffte, dafs, wenn das Flufswasser zu der Zeit, wenn es *rein* ist, die Masse durchströme, diese dann wieder ihrerseits von demselben gereinigt werden würde, ohne einer Erneuerung zu bedürfen.

An die Stelle dieser künstlichen Läuterung schlug Herr *Virebent* diejenige vor, von welcher man hier schon seit mehreren Jahren Gebrauch gemacht hatte, um den Einwohnern fast das sämmtliche trinkbare Wasser zu verschaffen. Bei dieser passirt das Wasser eine Sandmasse nicht in horizontaler Richtung, wie nach der Absicht des Herrn *Abadie,* noch auch von oben nach unten, wie bei den gewöhnlichen Läuterungs-Apparaten, sondern von unten nach oben; und das wiederholt.

Diese Entwürfe wurden der Akademie der Wissenschaften zum Gutachten vorgelegt. Sie ernannte, um sie zu prüfen, eine Versammlung, an welcher Herr *Magués* Theil nahm. Diese Versammlung beobachtete verschiedene Läuterungen des Wassers in der Stadt, und es ergab sich, dafs das Wasser der Garonne, wenn es sehr trübe ist, nur rein wird, wenn es durch 4 Sandlagen von Kies und Sand, jede 4 Fufs dick, streicht und dafs *ein Quadratfufs* solcher aufeinander gelegter vier Schichten in 24 Stunden nur $63\frac{3}{4}$ Cubikfufs Wasser (*die Quadratruthe* also 9177 Cubikfufs) reinige. Aus diesen Ergebnissen, die in dem Bericht des Herrn *Magués* ausführlich auseinander gesetzt wurden, schlofs die Akademie, dafs die von den Herren *Abadie* und *Virebent* vorgeschlagenen Mittel nicht hinreichend sein würden, um täglich 129 400 Cubikfufs geläutertes Wasser zu liefern.

Herr *Magués* war immer für die *natürlichen* Läuterungs-Mittel, und als man beschlossen hatte, die Wasserkunst auf die Spitze der Insel Tounis zu setzen, war seine Meinung, dafs ein dort gegrabener grofser Brunnen eine beträchtliche Menge Wasser liefern werde. Er gründete diese Meinung darauf, dafs die Brunnen auf dieser Insel immer reichlich sehr klares Wasser geliefert hatten. Als man sich nach der Vorstadt St. Cyprian wendete, bestand er darauf, dafs man versuchsweise in dem

angeschwemmten Terrain unterhalb der Allée Dillon eine Grube machen solle; was auch geschah.

Einige Zeit nachher liefs Herr *Chaumont,* der sich insbesondere mit der Läuterung des Wassers beschäftigte, eine Grube näher am Flusse machen, gegen das Ende der früheren, ersten (Taf. II. Fig. 5.). Diese Grube war 10 Fufs tief, 45 Fufs lang und 25½ Fufs breit. Vermittelst einer Archimedischen Schnecke schöpfte er das Wasser aus und beobachtete darauf die Zeit, in welcher es in der Grube sich wieder auf eine bestimmte Höhe erhob, um daraus zu ermessen, wie viel Wasser die Läuterung liefern werde. Das zuquellende Wasser war übrigens immer sehr gut. Drei solche Versuche veranlafsten ihn zu der Meinung, dafs man die verlangten 129 400 Cubikfufs Wasser täglich vermittelst einer Grube von elliptischer Form, 105 Fufs lang, 73 Fufs breit und 3 Fufs 2 Zoll unter dem niedrigsten Wasserstande tief, erlangen würde. Die Versammlung sahe bald, dafs aus jenen Versuchen noch nicht mit Sicherheit auf ein dauerndes Ergebnifs dürfe geschlossen werden. Denn der ganz vom Wasser durchzogene Boden um die Grube herum ergofs seinen Inhalt in die trocken gemachte Grube, gleich einem Behälter, während, wenn die Grube beständig ausgeschöpft wurde, nur dasjenige Wasser zu ihr würde gelangen können, welches vom Flusse durch den Boden hindurch in die Grube zu dringen vermochte. Die Versammlung nahm indessen den Vorschlag des Herrn *Chaumont* an, mit dem Vorbehalt, die Grube zu vergröfsern, bis sie das Bedürfnifs erfüllt haben würde.

14. *Erste Läuterungsgrube.* Ehe man sie machen konnte, mufsten die Abzugs-Canäle ganz fertig sein, damit das Wasser, welches in die, nahe am Flusse, tief unter seiner Oberfläche gemachte Grube reichlich zudrang, einen Abflufs finde.

Von oberhalb dieser Abzugs-Canäle an machte man in der angeschwemmten Sandbank einen Graben, bis zu der Grube, in welcher das geläuterte Wasser gesammelt werden sollte; und dieser Grube gab man die vorbestimmte Gröfse. Nachdem die Grube verfertigt war, maafs man wiederholt und bei verschiedenen Wasserständen das Ergebnifs der Läuterung, und es fand sich, dafs es täglich nur 36 200 bis 47 200, im Durchschnitt etwa 38 820 Cubikfufs betrug. Das Wasser war aber immer ganz klar, wie auch dasjenige im Flusse beschaffen sein mochte.

Es ward hieraus wenigstens *Das* gewifs, dafs man auf *gutes* Wasser

rechnen und dafs man also dreist die Leitung bauen dürfe, welche es nach den Maschinen führen sollte. Anfangs wollte man zu dieser Leitung *thönerne* Röhren nehmen, entschlofs sich aber hernach doch zu *eisernen*. Man gab diesen Röhren $11\frac{2}{3}$ Zoll Durchmesser. Man legte sie auf den Boden des für sie ausgehobenen Grabens, in der Richtung *abd* (Taf. II. Fig. 5.). An der Einmündung machte man einen kleinen Behälter oder Haube, um den eindringenden Sand zurückzuhalten.

Die gewonnenen 38 820 Cubikfufs Wasser waren aber jedenfalls unzureichend; sie waren nur *der dritte Theil* des Bedarfes. Man vergröfserte also die Grube, und zwar bis auf 344 Fufs lang und im Durchschnitt im Boden 32 Fufs breit, so dafs sie nun etwa 11000 Quadratfufs Grundfläche hatte. Aber die Vermehrung des Ertrages stand mit der Erweiterung der Grube bei weitem nicht im Verhältnifs. Die Verlängerung der Grube war in einen durch die frühere Aushöhlung ausgetrockneten Boden gerathen. Sie empfing, was durch diesen Boden gedrungen war und wenig neues Wasser. Wiederholten Messungen zufolge erhielt man kaum die Hälfte Wasser mehr, gegen vorhin, während die Grube an viermal gröfser geworden war. [Leider sind hier mehrere Druckfehler. Die Angabe des neu gefundenen Wassers in Zahlen ist nicht verständlich. Denn es steht *0 à 0^{m}00 d'eau.* Auch stimmen die obigen Maafse der anfänglichen und der erweiterten Grube nicht zu der Bemerkung, dafs die Grube auf das *Vierfache* vergröfsert worden sei; so wie überhaupt die ganze Stelle der Druckfehler wegen keinen rechten Sinn giebt. D. H.]

Die ganze Grube wurde mit einem starken Deiche, von $11\frac{1}{2}$ Fufs hoch über den Erdboden und 19 Fufs hoch über dem mittleren Wasserstande des Flusses, umgeben, um sie gegen die Fluthen zu schützen.

Im Anfange lieferte diese Grube sehr gutes Wasser. Aber im zweiten Jahre stellten sich Wasserpflanzen ein, welche die Güte des Wassers verminderten. Späterhin nahm das Uebel zu. Die Sonnenstrahlen, welche ohne Hindernifs durch das nicht tiefe und ganz klare Wasser drangen, erreichten seinen Boden mit aller Kraft und erwärmten ihn mit einer bedeutenden Hitze, die noch durch die Zurückstrahlung von den Rändern und dem Deiche der Grube verstärkt wurde. In Folge dessen wurde die Vegetation in dem Behälter ungemein kräftig, und verschiedene Mittel, sie zu zerstören, verfehlten ihren Zweck. Es fanden sich Wasserthiere ein, und diese im Wasser sterbenden und faulenden Thiere und Pflanzen mach-

ten das Wasser *sehr* schlecht. Die Abhülfe war dringend nöthig; denn, noch ein Jahr, und das Wasser wäre völlig unbrauchbar geworden. Das *in* die Grube dringende Wasser war sehr gut: das, was *aus* ihr flofs, sehr schlecht. Die starke Hitze und das Licht waren offenbar die Ursach davon. Man mufste diese Wirkungen hemmen; was nur durch *Bedeckung* der Grube möglich war. Ich schlug dies vor. Man bedeckte den Boden der Grube mit Kieseln, und dann füllte man sie aus. Der Boden wurde so gut als möglich gereinigt. Dann machte man nach der Länge der Grube einen kleinen Wasser-Canal aus Ziegeln, ohne Mörtel blofs auf einander gelegt. Hierauf füllte man die Grube mit wohlgewaschenen Kieseln bis auf die Höhe des mittleren Wasserstandes. Das nach wie vor durch den Sand in die Grube dringende Wasser flofs nun in den Zwischenräumen der Kiesel und Ziegel, eben wie in dem kleinen Canal, ohne merkbares Hinderniſs und also auch ohne Verminderung der Menge bis zum Anfange der eisernen Röhrenleitung, ganz eben so, als wenn die Grube leer und unbedeckt gewesen wäre. Auf die grofsen Kiesel legte man eine Lage kleinerer, auf diese eine Lage Kies und füllte darauf das Ganze, indem man die Deiche abtrug. Obendarauf säete man Grassaamen. So wurde also die frühere Wiese auf der angeschwemmten Bank ganz wieder hergestellt. Die Läuterungsmasse, welche darunter liegt, ist dem Auge ganz entzogen, dem Publicum sogar unbekannt, also auch im Schutz gegen bösen Willen und gegen die Zerstörungssucht der Kinder; es ist kein Wächter und keine Erhaltung mehr nöthig. Ueber der Mündung der eisernen Röhrenleitung ist eine geräumige Einsteige gemacht, um nach diesem Orte gelangen zu können.

Nachdem diese Verbesserung gemacht worden, ist das Wasser nicht allein wieder gut, sondern noch besser geworden, als es zuvor war. Es ist vollkommen klar und wohlschmeckend. Selbst im heifsen Sommer, wo fast alles Wasser in unserer Gegend einen mehr oder weniger merklich üblen Geruch und Geschmack hat, fand Jeder, der das Wasser hier in der Einsteige versuchte, dasselbe gut, kräftig und frisch, wie Bergwasser. Da es sich $12\frac{3}{4}$ Fufs tief unter der Erde befindet und 127 Fufs weit aus dem Strome fliefst, so wechselt seine Temperatur nur wenig. Im Sommer ist es noch nicht wärmer gewesen, als $13\frac{3}{5}$ Grad R., und in dem langen und strengen Winter von 1830, wo nach 25 Tagen heftiger Kälte der Frost über 3 Fufs tief in die Erde gedrungen war, hatte es noch $6\frac{2}{5}$ Grad

Wärme. Diese Umstände sind sehr schätzbar. Denn im Sommer ist das Wasser frisch und noch an den Brunnen angenehm zu trinken: im Winter ist es vergleichsweise warm, und diese Wärme schützt die Röhrenleitung gegen das Einfrieren.

Die Kosten des Ausgrabens dieser ersten Grube haben betragen . . . . . 3761 Thlr. 10 Sgr.

Die Einschnitte, um vermittelst der Kiesel, mit welchen sie gefüllt sind, die Einseigung zu befördern 1158 - 12 -

Die eiserne Röhren-Leitung . . . . . 3767 - 6 -

Die Ausfüllung mit Kieseln und die Bedeckung 3225 - 18 -

Zusammen 11 912 Thlr. 16 Sgr.

Jetzt, nachdem man bei diesen Läuterungen durch die Erfahrung belehrt worden ist, würde sie nicht die Hälfte dieser Summe gekostet haben.

15. *Zweite Läuterungsgrube.* Aber obgleich diese erste Läuterungsgrube nun sehr gut war, lieferte sie doch noch nicht 64 700 Cubikfufs Wasser täglich; und wir hatten doppelt so viel nöthig. Es mufste also eine zweite Grube gemacht werden.

„Durch das Verlangen nach dem Bessern verfehlt man oft das Gute" [*Le mieux est l'ennemi du bien*, sagt das Original]. Diese Wahrheit erfuhren wir auch hier. Statt eine zweite Grube, ganz der ersten ähnlich, zu machen, sprach man: diese erste Grube giebt *zu wenig* Wasser; *nähern* wir uns also dem Flusse, und wir werden mehr bekommen. [Solche Urtheile kommen vor, wenn in technischen Dingen Viele und auch wohl Nicht-Techniker an der Entscheidung Theil nehmen. D. H.] Ein bei der Discussion zugezogener Sachverständiger, nachdem er geschildert hatte, wie reichlich die Brunnen nahe am Flusse, besonders die auf der Bank Tounis, klares Wasser lieferten, schlug vor, deren mehrere am Rande der Bank zu graben und sie unter einander und mit dem Wasserschlosse in Verbindung zu bringen. Dieser Vorschlag wurde angenommen; ein danach gemachter Entwurf wurde vom Stadtrath am 3. Februar 1827 und darauf auch von der höhern Behörde genehmigt.

Demgemäfs also machte man unterhalb der ersten Läuterungsgrube, etwa 32 Fufs vom Strome entfernt, eine lange Grube *c d* (Taf. II. Fig. 5.), bis zum Quai. Auf ihrem Boden mauerte man 11 Brunnen von Ziegelu, ohne Mörtel, bis 3 und 3½ Fufs unter der Oberfläche der Erde und bedeckte sie mit gufseisernen Tafeln. An ihrem Fufse verband man sie

durch Röhren, welche auf dem Boden des Einschnitts lagen. Dann warf man Kies darauf und füllte den Rest mit der aus der Grube gegrabenen Erde. Am Ende der Grube, gegen die Quai-Mauer hin, in *d*, machte man die Haube, welche auch das Wasser aus der ersten Grube empfing, und von da flossen die Wasser beider Gruben vereinigt nach der Schöpfgrube der Maschinen, durch den für sie verfertigten Zuleitungs-Canal.

Aber der Erfolg entsprach der Erwartung wenig. Man erlangte nur 39 bis 52 Tausend Cubikfufs Wasser täglich; und dieses Wasser war sehr mittelmäfsig. Man war auf einen Strich schlammigen Bodens gekommen, und ungeachtet aller Vorsicht, die Röhren auf dieser Strecke recht genau zu verdichten, so wie ungeachtet der grofsen Masse von Kies, die dort zu Hülfe genommen worden war, nahm das Wasser einen etwas schlammigen Geschmack an. Sodann war die Temperatur desselben, da man es zu nahe am Flusse entnommen hatte, zu sehr der des Flufswassers gleich. Im Winter sinkt sie bis auf $1\frac{2}{5}$ Grad hinab und im Sommer steigt sie bis auf $16\frac{4}{5}$ Grad. In Folge dieser hohen Temperatur wachsen in der Grube kleine faserige Wasserpflanzen und die Ueberbleibsel derselben sind so fein, dafs sie, durch die Strömung fortgezogen, selbst durch das Drathtuch dringen, welches man anzubringen versucht hat, um sie zurückzuhalten. Zu gewissen Zeiten ist das Wasser, welches man schöpft, voll kleiner Faden und röthlicher Puncte, welche ihm ein übles Aussehen geben. Endlich rosten auch die eisernen Röhren auf dem Boden der Grube sehr stark, da sie fast immer in stehendem Wasser liegen. Dieser Rost giebt den Pflanzenfäden die vorhin gedachte rothe Farbe und beschmutzt, da er sich in sehr kleinen Theilchen dem Wasser beimischt, den Marmor, auf welchem dasselbe ausfliefst. Diese Uebel sind sehr merklich in dem unvermischten Wasser aus der zweiten Grube; sie sind geringer in dem aus den Ergebnissen der *beiden* Gruben gemischten Wasser; aber es ist gewifs, dafs das Wasser der zweiten Grube das sehr gute Wasser der ersten verdirbt. Man wird versuchen, den Uebelstand zunächst dadurch zu heben, dafs man die gufseisernen Röhren durch blofsen Kies ersetzt. Hilft aber das nicht, so wird man sich wohl entschliefsen müssen, die zweite Grube, obgleich sie 7214 Thlr. 20 Sgr. gekostet hat, ganz wieder aufzugeben. [Das sind die Folgen, wenn man in technischen Dingen zu viele Personen unmittelbar einsprechen läfst, anstatt vielmehr einen tüchtigen *Sachverständigen* zu wählen und diesem zu vertrauen. Man darf, wenn es ein *wirklich* tüchtiger und zugleich ver-

ständiger Mann ist, der also weifs, dafs kein menschliches Wissen vollkommen ist, nicht fürchten, dafs guter Rath und mancher gute Gedanke, auch Anderer, ungenützt verloren gehen werde. Der *wirklich* tüchtige Sachverständige wird gewifs gern guten Rath hören, von wem er auch kommen möge; aber er mufs nicht *gezwungen* sein, Etwas *gegen* seine technische Ueberzeugung zu thun, sonst geht sein Zweck und sein Nutzen wieder verloren; denn ein aus den Ansichten *Vieler* zusammengestückter Plan ist zuverlässig immer schlecht. D. H.]

16. *Dritte Läuterungsgrube.* Obige Bemerkungen und die Unzulänglichkeit der Wirkung der beiden ersten Gruben bewogen den Stadtrath, noch eine *dritte* Grube machen zu lassen. Denn im Herbst 1828 und in dem darauf folgenden Winter, wo der Wasserstand des Stromes tiefer als gewöhnlich war, gaben die Gruben nur 90 580 Cubikfufs Wasser täglich, statt der nothwendigen 129 400 bis 161 750 Cubikfufs. Die Ausführung der *dritten* Grube wurde am 17. Januar 1829 beschlossen.

Aber diesesmal benutzte man die theuer bezahlte Erfahrung. Man wagte sich nicht mehr an neue Versuche, sondern beschlofs, die neue Grube ganz nach Art der ersten zu machen. [Diese schnelle Benutzung der Erfahrung macht gewifs den dortigen Bauherren alle Ehre. Sehr oft hilft in ähnlichen Fällen sogar eine zweite und dritte Erfahrung noch nicht, und selbst das Sprichwort „durch Schaden wird man klug" wird, leider! oft zu Schanden. D. H.]

Man begann damit, in dem angeschwemmten Boden den Einschnitt *efghi* (Taf. II. Fig. 5.) zu machen, oberhalb von der ersten Grube und in hinreichender Entfernung von ihr, um der ersten Grube nicht die Einsaugung zu entziehen, die sie schon aufnahm. Die neue Grube läuft oberhalb fast parallel mit dem Flufs-Ufer hin, 96 bis 160 Fufs davon entfernt und bis zu dem obern Ende der Bank. Sie vermag also alles Wasser aufzunehmen, welches sie überhaupt zu liefern im Stande ist. Sie wird im Ganzen 796 Fufs lang werden. Ihr Boden wird 3 Fufs 8 Zoll tief unter dem niedrigsten Wasserstande liegen.

Auf dem Boden der Grube hat man aus blofs über einander gelegten Ziegeln, ohne Mörtel, einen Canal gebaut, von den möglich-geringsten Maafsen, so dafs nur ein kleiner Mensch hindurch kommen kann, nemlich 4 Fufs 9½ Zoll hoch und 1 Fufs 7 Zoll breit. Die Decke des Canals ist aus Steintafeln gemacht. Der Raum zwischen dem Canal und den Wänden der Grube ist mit grofsen, wohlgewaschenen Kieseln ausge-

füllt. Darüber liegt eine Kieslage von 2 Fufs 1 Zoll dick, und über dieser ist die Grube mit der aus ihr gegrabenen sandigen Erde gefüllt. Auf der Oberfläche ist Grassaamen gesäet. Taf. II. Fig. 6. zeigt den Durchschnitt dieser Grube und des Canals.

Das Wasser, welches durch die läuternde Masse zwischen dem Flusse und der Grube dringt, gelangt am Boden derselben in einen neuen, dem vorigen ganz ähnlichen Canal, der also nur eine Fortsetzung desselben ist, nach dem Quai. Es erreicht den Quai nahe an der Mündung der Leitung aus der ersten Grube, in *b*. Dort strömt es durch eine andere, seitwärts angebrachte Haube und gelangt in einer gemauerten Leitung *bkl* durch den Quai nach den Maschinen.

Diese Richtung der Leitung, angegeben vom Herrn *v. Montbel,* welchem der vorzüglichste Antheil an diesem Werke zukommt, hat die Absicht, die dritte Grube von den beiden ersten *unabhängig* zu machen, dem Hauptgrundsatze bei dem ganzen Werke gemäfs, alle Einrichtungen so zu ordnen, dafs die Wirkung nie ganz *unterbrochen* werden könne; zu welchem Ende alle Haupttheile des Werks, eben wie die Maschinen, immer aus zwei ganz gesonderten Hälften bestehen, damit die eine noch Dienste leisten möge, während die andere auszubessern ist.

Vermittelst der Verbindung der Einmündungen der beiden Zuleitungs-Canäle durch Schützen, die nach Belieben geschlossen und geöffnet werden können, kann das Wasser aus der ersten und der dritten Grube, welches in der Regel auf abgesonderten Wegen in die Schöpfgrube der Maschinen gelangt, nach der einen oder der andern Mündung allein geleitet werden; was bei Ausbesserungen nützlich ist.

Endlich hatte Herr *Castel* (jetzt Wasserbaumeister der Stadt) die Idee, den gemauerten Zuleitungs-Canal noch bis zum Abzugs-Canale, nemlich bis *m* Taf. II. Fig. 5., ein wenig unterhalb des Wasserschlosses, fortzusetzen und die Arbeit mit diesem Canale *anzufangen.* Der Boden dieses Canals sollte 1 Fufs 9½ Zoll tiefer als der Boden des Zuleitungs-Canals gelegt werden. So wurde denn das Wasser, welches bei dem Graben eines 2230 Fufs langen und 6 Fufs 4 Zoll unter dem Spiegel des Stromes tiefen Canals in sandigem Boden in Menge zudrang, von selbst abgeführt. Ohne diesen Abflufs würden 5000 Thlr. für Ausschöpfungskosten nicht zugereicht haben. Mit Hülfe desselben hat sich die Wasserleitung weit leichter im Trockenen bauen lassen, und aufserdem erlangte man den

grofsen Vortheil, in Fällen, wo die Läuterungsgrube auszubessern oder auszuräumen war, das dadurch verunreinigte Wasser direct in diesen Abzugs-Canal leiten zu können, ohne dafs es die Schöpfgrube der Maschinen passiren durfte, so dafs also die Maschinen nicht mehr in Stillstand gebracht werden durften, damit sie nicht trübes Wasser schöpften. Dieser grofse Vortheil, den die beiden ersten Gruben nicht hatten, hat ihnen durch eine zweite kleine Ableitung verschafft werden können, die direct nach dem Puncte führt, wo ihre Wasser zusammenflossen. Durch eine sinnreiche Anordnung können die Wasser, entweder die jeder einzelnen Grube, oder gemischt mit denen der dritten Grube, nach Belieben entweder in das Wasserschlofs, oder in den Abzugs-Canal gebracht werden.

Die gesammten Kosten der dritten Grube haben 18 098 Thlr. 28 Sgr. betragen. Die dritte Grube liefert beinahe so viel Wasser, als die ersten beiden zusammengenommen.

So lange die Garonne in ihrem Bette bleibt, ist das Wasser, welches die Läuterungsgruben geben, ganz rein und gut. Aber wenn der Strom aus seinen Ufern tritt und die Fläche, unter welcher sich die zweite und dritte Grube befinden, überschwemmt, dringt sein Wasser in dieselben etwas ein, entweder durch noch nicht aufgefundene Spalten, oder durch den vielleicht noch nicht hinreichend verdichteten Boden, und das Wasser aus diesen Gruben ist dann etwas trübe. Glücklicherweise liefert aber dann die erste Grube unter dem stärkern Wasserdrucke den Bedarf schon allein, und man kann das Wasser aus der zweiten und dritten Grube entbehren und in den Abzugscanal abfliefsen lassen.

Zu gewöhnlichen Zeiten ist der einzige Vorwurf, den man der dritten Grube, eben wie auch der ersten, machen kann, der, dafs sie in ihrem Innern nicht ganz von einer unterirdischen Vegetation frei ist. Die Hälmchen des Byssus, vom Wasser fortgeführt, gelangen bis zu dem Wasserschlofs, und man mufs Drathtuch zu Hülfe nehmen, um sie zurückzuhalten. Sollte es noch nothwendig befunden werden, so würde man sie auch früher unter der Erde zurückhalten können, durch Dämme aus grofsen Kohlenstücken, für welche der Raum in dem Zuleitungscanal der dritten Grube vorbehalten ist. Das Wasser, indem es durch die Kohlen hinstreicht, würde darin auch die andern Keime der Verunreinigung absetzen, die es etwa in seinem Laufe aufgenommen hat. Uebrigens hat sich von einer solchen anderweitigen Verunreinigung noch keine Spur ge-

zeigt, und selbst das Uebel der Pflanzenfäden, welches anfänglich bedeutend war, hat sich vermindert. An dem Wasser, welches aus dem Wasserschlofs kommt, ist es gänzlich unbemerkbar.

17. *Die Sandbank an dem Flusse,* welche derselbe hier in unserer Stadt angesetzt hat, benutzen wir so durch die drei Läuterungsgruben auf das beste zu unseren Zwecken. Wir ziehen aus ihr alles Wasser, welches sie zu liefern vermag, von der möglich-gröfsten Quantität und von der möglich-besten Qualität. Wir werden immer die uns nöthigen 129 400 Cubikfufs täglich haben. Das gewonnene Wasser ist vollkommen klar, und auf seinen unterirdischen Wegen hat es ganz wieder die Güte und Frische angenommen, die es bei dem Austritt aus den Bergen hatte, aus welchen es gröfstentheils entsprang. Diese Vortheile sind unschätzbar; sie sind unseren Brunnen ganz eigenthümlich und sichern ihnen einen entschiedenen Vorzug vor denen mancher andern Stadt. Wo, in der That, würde man wohl mehr als 100 Brunnen finden, aus welchen immerwährend das reinste Wasser fliefst! Und die Art der Läuterung ist nicht weniger merkwürdig durch ihre Wirksamkeit und ihre einfache Natürlichkeit. Selbst dann, wenn der Strom, der an unsere Stadt hinfliefst, nur eine Masse von Schlamm fortzuwälzen scheint, trennt sich aus ihm das für unsere Brunnen bestimmte Wasser, setzt seine Unreinigkeiten an das Ufer ab, indem es durch unzählige kleine Canäle dringt, und gelangt von selbst, indem es zwischen Kieseln durchrieselt, klar wie Crystall, nach den Pumpen, welche es nach einem Behälter in die Höhe heben, aus welchem es nach den Springbrunnen auf den öffentlichen Plätzen gelangt und sich durch alle Strafsen verbreitet.

Sollte uns indessen durch irgend einen Unfall jene kostbare Sandbank am Flusse etwa entführt werden (wozu gleichwohl keine Aussicht vorhanden ist, indem die Bank eher zu- als abnimmt); oder sollten sich die kleinen zuführenden Canäle in der Sandmasse, die, indem sie die erdigen Theile zurückhalten, das Wasser klären, einst verstopfen, wie es bei den sonst hier gewöhnlichen Wasserläuterungen geschehen ist; oder auch, sollten sich diese Canäle vielleicht in dem Maafse erweitern, dafs sie trübes Wasser durchliefsen, so bleibt uns dann immer noch die *künstliche* Läuterung übrig. Um sogleich im Voraus zu wissen, was *dadurch* zu erreichen sei, forderte die Versammlung den Herrn Architekten *Raynaud,* der mehrere Läuterungen der Art in der Stadt hat einrichten lassen, auf, einen Plan

zur *künstlichen* Läuterung zu machen. Er beschäftigte sich damit und reducirte weislich auf die Hälfte den zu den gewöhnlichen Läuterungen nöthigen *Raum*. Seine Ausmittelungen ergaben, dafs zu einer künstlichen Läuterung, wie sie an dem Wasserschlofs längs dem Flusse sich einrichten lassen würde, 51 Quadratfufs Fläche und 133 Thlr. 10 Sgr. Kosten zu jeden 647 Cubikfufs täglich geläuterten Wassers nöthig sein würden. [Also 79 Quadratfufs Raum und 206 Thlr. Kosten zu jeden 1000 Cubikfufs täglich. D. H.] Nach diesen Maafsen würde in solchem Falle die künstliche Läuterung anzuordnen sein. Zwei von unsern 8 Pumpen, deren Durchmesser dann von $10\frac{1}{3}$ bis auf $18\frac{1}{3}$ Zoll vergröfsert werden müfsten, würden dann das Wasser aus dem Flusse in die Läuterungs-Anstalt heben. Nach der Läuterung würden die übrigen 6 Pumpen, so wie sie jetzt sind, das Wasser in den vorhandenen oberen Behälter schaffen. Die Einrichtung der Läuterung würde etwa 40 Tausend Thlr. kosten; aber die jährlichen Erhaltungskosten würden bedeutend sein; auch würde man nicht auf so gutes Wasser rechnen können, so frisch im Sommer und so warm im Winter, als jetzt. Seit indessen unsere natürliche Läuterung im Gange ist, und das sind 14 Jahre seit der Existenz der ersten Grube, 12 Jahre seit der zweiten und 9 Jahre seit der dritten, ist noch nicht die geringste Abnahme weder der Quantität noch der Qualität ihrer Wirkungen bemerkbar geworden. Die Qualität des Wassers hat sich sogar noch verbessert, und die Quantität ist dieselbe geblieben.

18. *Die gesammten Kosten der Einrichtung,* um täglich 129 400 Cubikfufs geklärtes Wasser zu erlangen und zu heben, sind folgende gewesen.

Die Zu- und Ableitungen haben gekostet . . .	45 267	Thlr.	14 Sgr.
Das Wasserschlofs	24 441	-	18 -
Die Wassermaschinen	28 239	-	6 -
Die Läuterungswerke	37 226	-	4 -
Zusammen	135 174	Thlr.	12 Sgr.

(Fortsetzung folgt.)

3.
Versuch einer artistischen Beschreibung des kurfürstlich-hessischen Lustschlosses Wilhelmshöhe bei Cassel.

(Von dem Herrn Oberbaumeister *Engelhard* zu Cassel in Hessen.)

Vorwort.

Der Entschluſs, die nachfolgende Beschreibung aufzusetzen, ist eigentlich nicht aus eigenem Antriebe bei mir entstanden, und ich konnte mich, als ich dazu aufgefordert wurde, sogar einer gewissen Abneigung dagegen nicht erwehren. Jedermann weifs, dafs einestheils Beschreibungen solcher Gegenstände immer nur unvollkommene Bilder von der Wirklichkeit geben können, anderntheils, dafs, um sie instructiv zu machen, eine gewisse Critik nöthig ist, die mancherlei Personen speciell betheiligt; und hier ist es nicht minder für den practisch-thätigen, als für den litterarisch-bemühten Architekten unangenehm, durch dergleichen Beziehungen in einer rein-wissenschaftlichen und künstlerischen Behandlung des Gegenstandes beschränkt zu sein. Indessen habe ich, nachdem ich fast mehrere Jahre die Ausführung der Arbeit aufgeschoben hatte und allmälig mit der Idée des Gegenstandes näher vertraut geworden war, erkannt, dafs vielleicht ich mehr als ein Anderer zu der Arbeit im Stand sei. Auch fesselt mich an Wilhelmshöhe eine ungemeine Liebe für diesen Ort, da ich ihn als meinen Geburtsort zu betrachten habe und in seiner Nähe ein halbes Jahrhundert wohnte, ihn also nicht nur durch vielfältige eigene Anschauung kenne, sondern auch sehr Vieles dort habe entstehen und heranwachsen sehen. Dazu kommt, dafs mich meine Berufsgeschäfte viele Jahre lang in den täglichen, ja fast stündlichen Umgang mit dem verstorbenen Ober-Bau-Director *Jussow* brachten, der an der Anlage von Wilhelmshöhe den wesentlichsten Antheil hat und der in Erörterung technischer Gegenstände sehr häufig und gern auf die daselbst gemachten vielfältigen Erfahrungen Bezug nahm: eine mündliche Quelle, die wohl keiner der noch lebenden hiesigen

Baumeister in gleichem Grade wie ich zu benutzen Gelegenheit gehabt hat. Aufserdem habe ich selbst keinen persönlichen Antheil an den architektonischen Productionen von Wilhelmshöhe, indem ich, wenn sich auch mehrmals die Gelegenheit dazu bot, es für unzart hielt, Hand an ein Werk zu legen, welches die Lebensfreude unsers alten Ober-Bau-Directors war und bei welchem er jede Einmischung eines andern als subalternen Architekten als eine Störung angesehen haben würde. Meine Unpartheilichkeit kann also durch Eigenliebe nicht gefährdet sein. Sodann brachten mich auch meine Verhältnisse in nähere Bekanntschaft mit andern dabei thätig gewesenen Personen, z. B. mit dem Inspector der Wasserkünste, *Steinhöfer,* und gaben mir Gelegenheit und geben sie mir noch, Nachrichten und Auskunft auch untergeordneter, dabei beschäftigt gewesener Werkleute zu benutzen. Was aufserdem von Literatur und gedruckten Nachrichten über den Gegenstand existirt, habe ich nicht unbeachtet gelassen. Dafs übrigens die Tendenz dieses Aufsatzes nicht sei, eine Masse von panegyrischen Phrasen in demselben anzuhäufen, um den hohen und niederen Personen, welche Antheil an dieser jetzt zur europäischen Merkwürdigkeit gewordenen Anlage haben, Schmeicheleien zu sagen, geht auch daraus hervor, dafs solcher in einem Journale gedruckt wird, welches immer nur eine rein-wissenschaftliche und künstlerische Tendenz gehabt hat. Eine solche Tendenz kann nun auch dieser Aufsatz jetzt noch eher wie früher haben, da die bei der Schöpfung seines Gegenstandes besonders betheiligt gewesenen Personen nicht mehr am Leben sind und der Gegenstand jetzt, wie man zu sagen pflegt, schon historisch geworden ist.

Beschreibung der örtlichen Beschaffenheit und der allgemeinen Anordnung der Anlagen.

Wilhelmshöhe liegt an dem östlichen, nach dem grofsen Thale von Cassel gewendeten Abhange eines schönen Gebirges, Habichtswald oder Carlsberg genannt, welches jenes Thal an der Westseite begrenzt. Die Abdachung des Gebirges ist von dem südlichen Anfange, an der Corbacher Strafse, bis zum nördlichen Ende, an der Wolfhagener Chaussée, etwa eine

deutsche Meile lang. Der Park, das Lustschlofs von Wilhelmshöhe und das Octogon liegen ziemlich in der Mitte der Abdachung, und der Park verliert sich in den umliegenden Wäldern, so dafs er nicht scharf begrenzt ist; er nimmt ungefähr ein Drittheil der ganzen Länge des Abhanges ein. Grofse Massen von Basalten, grauer Wacke und andern vulcanischen Conglomeraten, Hügel von vulcanischer Asche und von Laven, die den Vesuvianischen ganz ähnlich sind, zeigen deutlich, dafs das Gebirge hier in urweltlichen Zeiten durch vulcanische Wirkungen entstanden, gebildet und verändert worden ist. Hierdurch hat sich nicht nur die Form desselben im Allgemeinen bestimmt, sondern es sind auch daraus Gestaltungen im Einzelnen hervorgekommen, welche den dortigen Anlagen äufserst günstig waren. Dahin dürften besonders die colossalen Abstufungen des Abhanges und die dadurch gebildeten schönen Plateaus, die quellenreichen Schluchten und eine Ueppigkeit der Vegetation zu rechnen sein, wie sie weit und breit in Deutschland ihres gleichen suchen möchte und die in den vortrefflichen, nur bei vulcanischen Gebirgen vorkommenden Erd-Arten, z. B. in einer sehr verwitterten und für den Pflanzenwuchs höchst vortheilhaften Basalt-Erde, ihren Ursprung findet. Besonders scheinen nordamericanische Pflanzen und Bäume hier gut fortzukommen. Man trifft sie hier in grofser Vollkommenheit und Zahl an; z. B. kleine Wälder von Tulpenbäumen und eine Menge jener schönen americanischen Eichen- Eschen- Ahorn- und Tannen-Arten.

Diese günstige Localität ist nun in vielen Theilen der Anlage wahrhaft musterhaft benutzt. Zunächst geht die Anordnung des Ganzen von der Stellung des Riesenschlosses (Octogons) auf dem Gipfel des Berges aus und von den von demselben den Berg herabfallenden Cascaden, welche der hochsinnige Landgraf *Carl,* dieser grofse Freund der Baukunst und Gartenkunst, im Jahr 1714 vollendete. Das Octogon wurde auf der Kante des Bergrückens in ungefähr gleicher Entfernung von dessen südlichem und nördlichem Ende aufgestellt: ein fürwahr höchst bedeutender und imposanter Platz, indem dieser Punct das ganze weite Casseler Thal, mit der Residenzstadt, ja einen grofsen Theil von Nieder-Hessen beherrscht. Hierdurch war nun die Symmetrie-Richtung des Ganzen gegeben, indem eine die Fronte des Octogons und der Cascaden rechtwinklig durchschneidende Mittellinie zugleich die Mittellinie des Schlosses am Abhange des Berges und der durch das Thal von Cassel nach Wilhelmshöhe führenden

Linden-Allée ist. Die Höhe der Plateform des Octogons entspricht ziemlich dem höchsten Berggipfel, so dafs die auf der Plateform stehende Pyramide, welche eine Statue des Hercules trägt, höher als die höchste Bergkante ist. Der Fufs des Hercules steht, nach der vom Bau-Inspector *Schöffer* angestellten Barometer-Messung, 1358 Fufs hoch über dem Spiegel des Fulda-Flusses in Cassel. Das Lustschlofs Wilhelmshöhe steht 944 Fufs tiefer, also nur 414 Fufs hoch über diesem Flusse.

Zu der Stellung des Lustschlosses, als Hauptgebäudes der ganzen Anlage, ist eine Gebirgs-Abstufung, die auf jener Symmetrie-Linie liegt und die gerade dort ein Plateau bildet, welches einige 1000 Fufs lang und breit ist, vortrefflich benutzt.

Das Schlofs steht an dem Rande dieses Plateaus nach Cassel und der Linden-Allée hin, so, dafs zwischen demselben und dem Berge jener wunderbar schöne Platz liegt, der, in der Mitte mit dem herrlichsten Rasenteppich bedeckt, an den Seiten mit prächtigen Baumgruppen eingefafst und von dem Bassin mit der grofsen Fontaine im Hintergrunde an den Berg geschlossen, ein Erdfleckchen bildet, welches in solcher eigenthümlich schönen Lage und Vegetation kaum irgendwo schöner zu finden sein möchte. Man mufs diesen Platz aber, um ihn in seiner ganzen Pracht zu kennen, von der Mitte der Bell-Etage des Schlosses aus und wenn die Fontaine springt, gesehen haben. Ich äufserte mich einst gegen *Jussow* über die Vorzüglichkeit dieses Gesichtspunctes, und er gab mir Recht, denselben herauszuheben, da gerade auf denselben die Hauptwirkung berechnet sei.

Man darf überhaupt annehmen, dafs bei den unter *Wilhelm I.* auf Wilhelmshöhe gemachten Anlagen nirgends oberflächliche Willkür oder unüberlegtes Probiren dirigirte. *Jussow* war vom Kurfürsten *Wilhelm I.* eigends nach England geschickt worden, um die Garten-Anlagen der dortigen Landsitze, die schon damals Europa enthusiastisch bewunderte, zu studiren, und die practischen Gärtner zu Wilhelmshöhe sind durch ihre Geschicklichkeit weit und breit berühmt geworden. Man benutzte auch fleifsig die vortreffliche, in Wilhelmshöhe befindliche Cabinetsbibliothek des Kurfürsten, in welcher *Claude Lorrain's liber veritatis* und eine Menge ausgezeichneter englischer Werke, und darunter besonders *Repton's* Prachtwerke, nicht fehlten. Wer den damaligen Zustand der Künste in Hessen nur nach den Zöpfen beurtheilte, würde sehr erstaunt gewesen sein, wenn

er bei der Behandlung dieser Gegenstände, wo man nicht nur mit der Zeit fortschritt, sondern derselben zuvoreilte, zugegen gewesen wäre. Kurfürst *Wilhelm*, der vom frühen Morgen bis zum späten Abend sich den Staatsgeschäften widmete, fand in der Baukunst und Gartenkunst seine Aufheiterung. Alle Gegenstände derselben wurden von ihm mit grofser Wärme aufgefafst. Es kam auch wohl zwischen ihm und *Jussow* zu lebhaften Streitigkeiten, über welche sich der Letztere, wenn er seine Meinung nicht durchsetzen konnte, manchmal gegen mich beklagte; denn er hatte sein Werk so lieb gewonnen, dafs ihm auch selbst kleine Veränderungen, wenn sie auch gerade keinen wesentlichen Schaden thaten, unzuläfslich schienen; ich gestehe indessen, dafs ich meinerseits meistens dem Geschmacke des Kurfürsten in solchen Streitigkeiten habe beipflichten müssen, während mir, dem viel jüngeren Manne, doch zugleich manchmal die Lebhaftigkeit des Interesses an solchen minder wichtigen Dingen eine stille Heiterkeit ablocken mufste. Ich möchte an den vorhin benannten Platz, der ohne Zweifel die Hauptschönheit von Wilhelmshöhe ist, gern gar nichts auszusetzen haben: allein die Ansprüche an Kunstproducte sind ohne Ende. So stören mich zwei kleine Gebäude, Nachahmungen des Tempels der Vesta, und die halbrunde Säulenhalle rechts an der Mitte des Rasenplatzes. Wenn ich nicht irre, hat sich *Jussow* selbst gegen mich geäufsert, dafs es ihm leid thue, daselbst kleine Gebäulichkeiten haben anbringen zu müssen, welche nothwendig zu der colossalen Figur des Schlosses in grofsem Mifsverhältnifs stehen mufsten; und das ist's auch gerade, was stört; aber demungeachtet möchte doch die Schuld an *Jussow* liegen. Der Kurfürst wollte an der Stelle, wo die halbkreisförmige Säulenhalle steht, einen architektonischen Sitz haben. Hätte *Jussow* es vermieden, demselben Säulen zu geben, die den jonischen Säulen des Prostylons des Schlosses in der Form gleich sind, aber kaum den dreifsigsten Theil der Masse derselben haben mögen, und hätte er dagegen eine einfache, grofsartig gestaltete, halbkreisförmige Bank von weifsem Marmor unter der prachtvollen Baumgruppe von marianischen Tannen, Fichten, Pappeln, Acazien und fremden Eichen-Arten angebracht (ich denke an eine Bank, wie jene antike Bank auf der Höhe bei Pompeji), der man dann auch eine Rückwand geben und die man mit halb erhabenen Arbeiten und Blumenvasen, selbst mit Statuen verzieren konnte, so würde diese Parthie nichts Kleinliches haben. Das Gebäude, welches jetzt eine kleinere Nachahmung des Vesta-Tempels zu

Tivoli darstellt, sollte, soviel ich weifs, dazu dienen, den Zuschauern beim Anlassen der Fontaine und des Aquaeducts im Falle eines plötzlichen Regengusses, oder ungünstiger Witterung überhaupt, einigen Schutz zu gewähren, ist aber dazu bei Weitem nicht genügend. Hier würde ein besseres Gebäude schwer zu erfinden sein, vielleicht aber das Gewünschte durch eine Halle von grandiosen Verhältnissen (wie z. B. die Lanzenhalle zu Florenz), die man mit der Rückseite an den Wald angelegt hätte, zu erlangen gewesen sein. Aufserdem hat es mir geschienen, als wenn dieser wunderschöne Rasen- und Baumgruppenplatz noch einiger mehreren Verzierung von Seiten der bildenden Kunst bedurfte, und es möchte eine colossale Statuengruppirung von vergoldeter Bronze oder Kupferblech hier einen vortrefflichen Platz gefunden haben, aber keine Portrait-Statuen, keine antiken Götter und Helden, sondern allegorische Compositionen, die dem Character des Orts entsprechen.

Ich habe schon erwähnt, dafs das Schlofs an dem Rande des beschriebenen Plateaus nach Cassel hin steht. Von da ab zieht sich nach der Linden-Allée ein Rasen-Abhang hin, der von Natur zu einer geraden Anfahrt zu steil war; was denn wohl Veranlassung gegeben haben mag, die geradlinige Fortsetzung der Linden-Allée am Fufse desselben aufhören, die Allée sich rechts und links wenden und nur mit grofsen Umwegen zum Schlofs hinaufgehen zu lassen. Durch diese Anordnung hat man nun den prachtvollsten architektonischen Schlufs-Effect am Ende des eine Stunde langen Weges, wo man beständig das grandiose Prostylon des Schlosses im Auge hat, einer gewissen malerischen Wirkung aufgeopfert, welche aber durch die Unbedeutendheit des grünen Hügels vor dem Schlosse nicht besonders gehoben wird. So sehr es in der That auch zu loben sein mag, dafs die Linden-Allée am Dorfe Wahlershausen aufhört und dafs von da an auf dem Gebiet der Anlage der Weg offen und ohne Allée fortläuft, so dafs er nur durch weit zurücktretende Waldparthieen von beiden Seiten malerisch verziert ist: so scheint doch die Architektur des Schlosses nothwendig einen geradlinigen Zugang zu verlangen, der wenigstens so breit wäre, wie das genannte sechssäulige Prostylon, und der dann zu beiden Seiten mit *regelmäfsigen* Baumgruppen eingefafst werden könnte.

Sehr malerisch ist die Nachahmung der Ruine einer römischen Wasserleitung im Walde, am Berge, rechts hinter dem Schlosse. Critiker haben daran aussetzen wollen, dafs man nicht begreifen könne, wohin eine

solche Wasserleitung, deren einstmalige Existenz man doch annehmen solle, von diesem Ort geführt haben könne; was aber nur ein Beweis ist, dafs solche Critiker nie gesehen haben, wie römische Wasserleitungen nicht selten durch weite Thäler in sehr grofser Höhe fortgehen. Etwas gegründeter ist der Vorwurf, den man der Nachahmung einer Burgruine, die Löwenburg genannt, in Absicht auf ihre Stellung, links hinter dem Schlosse am Waldberge, gemacht hat: dafs sie nemlich von den nahe liegenden Hügeln militairisch beherrscht werde. Man kann sich indessen doch auch vorstellen, dafs diese Burg zu einem Systeme von Burgen, die das ganze Gebirge vertheidigten, gehört habe; dann wäre der Vorwurf gehoben.

Recht vorzüglich ist die Stellung des neuen Pflanzenhauses, rechts, in einiger Entfernung von dem oben beschriebenen Rasenplatze; welches Pflanzenhaus Kurfürst *Wilhelm II.* erbaut hat. Es bildet eine besondere Parthie der Anlage, welcher es Interesse giebt.

In einiger Entfernung von diesem Glashause, hinter demselben, liegt der grofse Marstall, nebst mehreren Officiantenwohnungen, dem sogenannten Cavalierhause, mehreren Werkstätten, dem grofsen Gasthause und dem Wachthause: alles so nahe und dicht, in rechteckiger Zusammenstellung, dafs diese Gebäudegruppe mehr das Ansehn eines Stadttheils als eines Lustortes hat; worin wohl gerade kein Lob zu finden sein mag, wovon aber das Verschulden hauptsächlich in dem in der Occupationszeit erbauten Marstalle, eigentlich Cavallerie-Caserne, liegt. *Jussow,* der die Villa-Adriana nicht blofs gesehen, sondern studirt hatte und die Wirkungen kannte, welche die Römer durch Equirien, mit Rennbahnen u. dergl., an solchen Orten hervorzubringen wufsten, hätte es, wenn es ihm überlassen gewesen wäre, einen solchen Bau in Wilhelmshöhe aufzuführen, gewifs verstanden, daraus einen interessanten Theil des Ganzen in abgesonderter Stellung zu machen. Die Ställe selbst konnten alsdann in schöner Form sich zeigen und, nebst einer Rennbahn nächst denselben, von den prächtigen Eschen und Pappeln, wie sie Wilhelmshöhe hervorbringt, umgeben, einen recht grofsen und anmuthigen Theil der Garten-Anlage ausmachen; denn es ist ein Vorwurf für die Anlagen in Wilhelmshöhe, dafs es den so sehr ausgedehnten, vielfältigen Wald- und Gartenparthieen an interessanten Mittelpuncten, oder, um mich künstlerischer auszudrücken, an Motiven fehlt, welche kleine Tempel, chinesische Häuschen, Eremitagen und Nachahmungen antiker Grabmäler nicht geben können und die sich daher in Wil-

helmshöhe, mit wenigen Ausnahmen, blofs auf die, allerdings bedeutenden, Wasserküuste beschränken.

Besser wurde der Platz für ein anderes in der Occupationszeit errichtetes Gebäude, nemlich für das kleine Theater, in der Mitte der sogenannten Plantage zwischen dem Schlofs und dem Gasthause gewählt. Ein solcher kleiner Theaterbau, in der Mitte einer zur Promenade dienenden Baumpflanzung, scheint ein recht passendes Motiv für einen grofsen Park zu sein. Das Innere des Theatergebäudes ist späterhin in eiuen Tanzsaal umgeändert worden; was eigentlich zu bedauern ist; denn es war im französischen Style der neueren Zeit, ich meiue, dem von *Percier*, recht hübsch angeordnet und decorirt. Das erste Project zu dem Theater war von *Klenze* in München, und auch das Aeufsere ist nach diesem Projecte ausgeführt. Das Innere wurde von *Grandjean de Montigny* modificirt verziert.

Eine ungewöhnliche, in Wilhelmshöhe ausgeführte Idée, welche vom Landgrafen *Friedrich II.* herrührt, war die Anlage eines chinesischen Dorfs, auf der andern Seite der Park-Anlage. Wenn man sich eine solche Idée sorgfältig und streng durchgeführt vorstellt, so dafs nicht blofs äufsere Formen, sondern die ganze inuere und äufsere Einrichtung genau und richtig chinesischen Originalen nachgebildet werden, so könnte dergleichen allerdings eine höchst interessante Parthie für einen Park geben; nur meine ich, man hätte dann mit einem einzigen chinesischen Hause auch in dem gröfsten Park genug; und dann sei es nothwendig, auch die nächste Umgebung des Gartens ganz dazu passend, also ebenfalls ganz in chinesischer Art zu formen und die Parthie durch Wald und Gebüsch in dem Maafse vou allem Uebrigen abzusondern, dafs ihre Wirkung nicht durch den Anblick von Gegenständen anderer Art gestört werde. Das ist nun freilich hier nicht geschehen. Die Gebäude haben die Form uud die Einrichtung kleiner deutscher Gartenhäuser, bei denen nur etwas ungewöhnliche Fensterformen uud sonstige, wenig bedeutende Gestaltungen daran erinnern, dafs die Gebäude chinesich sein sollen. Nur eine kleine Pagode uud eine aus bunten Glasfenstern zusammengesetzte Gallerie, die aus der Occupationszeit herrührt, aber früher eine Vereiuigung zwischen dem nördlichen Schlofsflügel und dem oben erwähnten Theater bildete, haben eine mehr durchgeführte chinesische Verzierung, wenn gleich sehr viel fehlt, dafs sie als treue Repräsentauten des chiuesischen Styls betrachtet werden könnten. An die

chinesischen Häuschen schliefsen sich einige kleine Gebäude an, die an den Villenstyl des Palladio erinnern und zu ökonomischen Zwecken (Viehställen, Scheunen und landwirthschaftlichen Wohnungen) benutzt werden. Wären diese Gebäude zu einem einzigen gröfsern, eine italienische Meierei in jenem Style vorstellend, vereinigt und mit einer lombardisch-gartenartigen Feld-Anlage, ich meine, mit z. B. einem unter Wasser zu setzenden Felde und mit einer Ulmen- oder Maulbeer-Allée, an welcher sich Weinstöcke hinrankten, umgeben, und wäre alles das wieder von den übrigen Anlagen abgesondert worden, so könnte auch ein solches Motiv eine überraschende, angenehme und harmonische Wirkung hervorbringen.

Die Fasanerie, welche sehr reichlich mit schönem Federvieh besetzt ist, bildet ein abgeschlossenes Ganze, an welchem nur auszusetzen sein möchte, dafs die Gebäude so sehr einfach und weder malerisch noch architektonisch-schön aufgestellt sind. Ein kleines Jagdschlofs, im Style der Renaissance, Wohnungen des Forstbeamten und Fasanenmeisters enthaltend, mit Flügelgebäuden für die Ställe, hätte hier wieder eine reizende Eigenthümlichkeit, deren dieser Styl so viele gewährt, hervorbringen können. Regelmäfsige Pflanzungen von Taxus, Marianentannen und andern schönen Tannen-Arten, ein regelmäfsiger Obst- und Gemüsegarten u. s. w. würden hierher gepafst haben.

Man wird mich vielleicht tadeln, dafs ich, während in Wilhelmshöhe doch schon so viel geleistet ist, noch so viel mehr verlange; allein ich kann nicht umhin, dergleichen Andeutungen zu machen, da der Hauptreiz solcher Anlagen eben darin besteht, dafs sie neue Idéen erwecken und aufserdem gerade hier eine wichtige architektonische Wahrheit in die Augen springt: nämlich, dafs man alle jene mehreren Vollkommenheiten für dasselbe Geld hätte haben können, wenn man statt eines einzigen Architekten, der kaum einige Aufseher und nicht einmal zeichnende Schüler zur Hülfe hatte, eine gröfsere, genügende Anzahl von Architekten dabei beschäftigt hätte. *Jussow* hatte kaum Zeit, die vielen Gegenstände, die hier täglich vorkamen, im Geiste zu überlegen: an eine sorgfältige Behandlung der Einzelheiten war gar nicht zu denken. Eben so mag es wohl auch bei seinen Vorgängern gewesen sein.

Die eigentlichste Zierde von Wilhelmshöhe, die dieser Anlage auch stets einen Vorzug vor andern ähnlicher Art geben und erhalten wird, sind seine *Wasserkünste*, für welche dieser Ort so ungemein von der Natur begünstigt ist; denn wo wird man leicht eine Gelegenheit finden, solche Wasser-

massen von dem Gipfel des höchsten Berges der Gegend in das Thal hinabstürzen zu lassen! Es liegt hier hinter der Bergkante ein weites quellenreiches Plateau, auf welchem grofse Wasserbehälter gemacht werden konnten, und auf diesen beruht die Möglichkeit der Wasserkünste, die sich dort befinden. Die grofse Fontaine, aus ihrem oberen Reservoir gespeist, springt 190 Fufs hoch und soll schon die höchste und stärkste sein, die es giebt. Es wäre gleichwohl, wenn man die Kosten anwenden wollte, die Röhren zu verstärken und noch weiter hinauf zu legen, so dafs man Wasser aus einem höhern Behälter entnähme, ganz thunlich, den Strahl *noch viel höher* springen zu lassen. Eben so sind die Cascaden und der Aquaeduct wahrhaft-grofsartige Wasserkünste; ihre italienischen Vorbilder sind nicht gröfser.

Nähere Beschreibung der einzelnen Bauwerke und Wasserkünste, mit den sie zunächst umgebenden Garten-Anlagen.

Das Octogon.

Vor etwas mehr als hundert Jahren regierte über Hessen Landgraf *Carl:* ein Fürst, dem die Civilisation seines Landes durch Künste und Wissenschaften sehr am Herzen lag und welchem Hessen, besonders Cassel, aufserordentlich viel zu verdanken hat. Er ist der Erbauer der Ober-Neustadt in Cassel und manches grofsen und ansehnlichen, diese Stadt und deren Umgegend verzierenden Gebäudes. Besonders war ihm Italien lieb, wohin er öfters reisete und von dort Künstler und Handwerker mitbrachte. Er hatte die Idée gefafst, das schöne Gebirge, welches jetzt von den Wilhelmshöher Anlagen bedeckt wird, in einen italienischen Landsitz zu verwandeln und liefs aus Italien einen Baumeister Namens *Guernieri* kommen, der das Octogon und die Cascaden bauete. Man mufs die Anlagen dieser Art in Italien gesehen haben, um zu begreifen, wie hier diese wunderbare architektonische Production hat entstehen können. Die meisten italienischen Vorbilder sind, wie gesagt, kleiner, sehr viel kleiner und beherrschen nie in solchem Grade die ganze Gestaltung einer Gegend. So liegt denn hier allerdings etwas Auffallendes in der Erscheinung von Wilhelms-

höhe. Der mächtige deutsche Fürst wollte nicht den minder angesehenen römischen Prinzen nachstehen und steigerte hier den Maafsstab seiner Production in einem Grade, dafs etwas ganz Anderes entstand. Hätte man nach dem Maafsstabe und den Verhältnissen des Octogons und der Cascaden die ganze Anlage durchführen wollen, so wären die höchsten deutschen Eichen und Buchen, wie sie unsere Wälder und besonders die von Wilhelmshöhe hervorbringen, zu klein gewesen, und man hätte den übrigen Gebäuden Dimensionen geben müssen, welchen wohnbare Gestaltungen anzupassen grofse Schwierigkeiten gehabt haben würde. Wir werden später sehen, welches gefährliche Mittel *Jussow* wählte, um das Lustschlofs am Abhange des Berges mit diesem colossalen Octogon in Harmonie zu bringen. Eben diese colossalen Formen des Octogons riefen aber auch wieder andere Ansprüche an dessen Zweck hervor. Die Geschichte hat noch keine Zeit erlebt, welche sich symbolische Darstellungen in solchen Massen hätte gefallen lassen; daher kommen denn die mannigfaltigen Vorwürfe, die diesem Baue selbst von geistvollen Männern der Zeit gemacht worden ist. *Friedrich der Grofse* soll dasselbe das *„theure Nichts"* genannt haben. Es ist nicht zu leugnen, dafs sich einem Jeden, der das Gebäude sieht, der Wunsch aufdrängt, es möchten diese weitläuftigen Hallen und Räume durch die Erfüllung irgend eines materiellen Zwecks erklärt und motivirt sein. Wären sie nur irgend wohnbar eingerichtet, oder wären sie nur zum Schutz gegen Sonne, Sturm und Regen geeignet, oder zur Aufstellung einiger Kunstwerke, oder einer Sammlung, die einen solchen Raum erforderte, so würde man sie mit mehr Befriedigung betrachten. Freilich würde wieder jeder materielle Zweck an diesem Platz, der, wie schon erwähnt, fast ganz Nieder-Hessen überblickt und deshalb etwas Bedeutsames hat und dem nicht leicht eine gewöhnliche bürgerliche Bestimmung entsprechen kann, etwas Wunderliches gehabt haben; er hätte dem Gegenstande wieder Erhabenheit und Poesie entzogen. Man mufs den Geist und die grofsartigen Absichten, die Landgraf *Carl* mit dem ganzen Lande hatte, vor Augen haben: nicht grade nach ökonomischen Interessen die Anlage betrachten. Dem hohen Sinne des Landgrafen war es hier nur um monumentale Architektur zu thun. Die colossale Statue des Herkules, auf der Spitze des Baues, in welcher er, wie es mir scheint, eine grofse intensive Kraft als Symbol eines kleinen aber vortrefflich regierten Landes darstellen wollte, beweiset es. Die hohen Hallen mögen zugleich Reminiscenzen an die grofsen

Römerwerke, wo sie, wie z. B. in den Amphitheatern, den Theatern, den Wasserleitungen u. dergl. so häufig vorkommen, erregt haben. Auch ist eine über die nächststehenden Waldungen und Bergkuppen erhöhte Plateform, welche durch diese Hallen gebildet wird, hier gar sehr an ihrem Orte und findet in der herrlichen, durch den Bau erlangten Aussicht ein Motiv. Das zwischen diesen Hallen in der Mitte liegende Bassin ist das Reservoir der kleinen Fontaine des Riesenkopfs, die am Fufse des Octogons springt. Bei einem Fürsten, der einen grofsen Theil seiner Residenz neu bauete, der einen 10 Stunden langen Schiffahrtscanal zu bauen unternahm und auch theilweise ausführte, der an der Einmündung dieses Canals (in die Weser) eine ganze Stadt erbauete (Carlshafen), waren einige colossale Hallen und Gewölbe, wenn sie auch nur zur Gartendecoration dienten, keine architektonische Ausschweifung.

Von diesem Octogon habe ich folgende geschichtliche Ueberlieferung aus dem Munde meines Vaters zu erzählen. Der italienische Baumeister *Guernieri* hatte die Ausführung des Octogons für einen Accordbetrag übernommen, der nach dem Cubik-Inhalt des Mauerwerks bestimmt worden war. Um nun an Material und Arbeitslohn zu gewinnen, *soll* er haben Mauern, Pfeiler und Gewölbe *hohl* bauen lassen, so dafs von aufsen das Gebäude zwar sehr massiv aussah, in der That aber keine innere Festigkeit hatte. Daher sei es denn auch gekommen, dafs es noch während der Anwesenheit des *Guernieri* schadhaft wurde. Derselbe soll hierauf an dem Abend, wo das erste Hauptgebrechen entstand, und in der darauf folgenden Nacht, ein Project, wie dem entstandenen Uebel abzuhelfen sei, entworfen, solches auf seinem Arbeitstisch zurückgelassen haben und am andern Morgen verschwunden sein. In Rom soll er sich von dem hier gewonnenen Gelde einen Pallast erbaut haben, der noch heutzutag der Pallast von Hessen heifse. Es ist nun aber schwer begreiflich, dafs die Hohlheit der Construction, die für voll bezahlt wurde, nicht schon während der Erbauung bemerkt und verhindert worden wäre; und in Rom habe ich von einem Pallast von Hessen nichts erfahren können. Was aber der Augenschein ergiebt, ist, dafs Gewölbe, Mauern und Pfeiler wirklich äufserlich von nicht sehr dicken, auf die hohe Kante gestellten Platten gebauet sind, welche das äufsere Ansehen grofser Quadermassen hervorbringen, wie sie an den Arcaden des Coliseums vorkommen; das Innere aber ist, so viel ich davon gesehen habe, *nicht hohl,* sondern mit Steinbrocken und

Mörtel, wie bei vielen antiken und modernen Gebäuden in Italien, ausgefüllt. Dergleichen Constructionen erhalten in einem südlichen Clima, besonders wenn Puzzolana zum Mörtel genommen werden kann, eine weit gröfsere Festigkeit, als bei uns. Werden sie in nördlichen Gegenden im Herbst gemacht, und haben sie dann, noch feucht, einen heftigen Frost zu überstehen, so verderben sie; aufserdem dient es zur Rechtfertigung von *Guernieri,* dafs die in unmittelbarer Nähe des Octogons brechenden Steine, aus welchen das Gebäude erbaut ist, dem römischen, im dortigen Clima dauerhaften Baustein, genannt Peperino, vollkommen ähnlich sind, also von *Guernieri* als sehr brauchbar angesehen werden konnten, während sie von Nässe und Frost bei uns viel leiden und zuletzt gänzlich verwittern.

Dieses ist meines Dafürhaltens auch die Haupt-Ursache des frühen Unterganges des Gebäudes. Ich erinnere mich nicht, diese Steine an einem älteren beträchtlichen Gebäude in der Nachbarschaft gesehen zu haben. *Guernieri* hat den Stein also zuerst entdeckt und benutzt; er ist weniger dicht als guter Sandstein und wird von einer mehr als gewöhnlichen Belastung zerdrückt. Die üblen Folgen dieser Mängel sind jetzt so arg geworden, dafs ganze Gewölbe und Abtheilungen des Gebäudes haben erneuert werden müssen. Kurfürst *Wilhelm I.* verwendete, wie mir *Jussow* gesagt hat, eine Zeit lang zur Erhaltung des Octogons und der in die gleiche Cathegorie gehörigen Cascaden jährlich 3000 Thlr. Allein das Uebel ist so grofs, dafs es zuletzt die Geduld auch des gröfsten Bauliebhabers erschöpfen mufste, da das von der Spitze bis zum Grunde verwendete Material schlecht ist. Noch jetzt droht ein Theil des Gebäudes den Einsturz. Uebrigens glaube ich, dafs es als *Ruine,* besonders wenn es passend umpflanzt wird, sogar noch malerischer und interessanter aussehen werde, als jetzt; nemlich als vollständiges Gebäude. Der Obelisk, mit der Statue, als der Haupttheil des Gebäudes, ist bereits dauerhaft unterfangen. Wird derselbe nebst den Wasserwerken ferner erhalten, so mögen immer einige Hallen, einige Treppen und Cascadenstufen künftig weniger da sein: ich für mein Theil wenigstens würde kein Uebel darin finden, wenn die schadhaften, Gefahr drohenden Theile abgenommen und nicht wieder hergestellt würden.

Auch die Cascaden könnten vielleicht auf ähnliche Weise noch malerischer und interessanter werden, da jetzt die vielfache Wiederholung ziemlich niedriger Stufen gerade nicht der schönste Effect ist, den Wasser-

stürze hervorbringen können. Es versteht sich von selbst, dafs eine solche Verwandlnng in eine malerische Ruine mit Geschmack und Kunstsinn zu Stande gebracht werden müfste.

Das Octogon, nebst den Cascaden, ist 1701 zu erbauen angefangen und in 14 Jahren, einschliefslich der Cascaden und Grotten, vollendet worden. Gleichsam den *Fufs* der Cascaden bildet die sogenannte Neptunsgrotte, welche 30 Fufs im Durchmesser hat, 20 Fufs hoch ist und aus 3 Bogen besteht. Vor der Grotte befindet sich ein halbmondförmiges, 220 Fufs im Durchmesser haltendes Bassin, welches mit Quadersteinen ausgemauert ist. Wenn die Cascaden angelassen sind, so stürzt sich ihr Wasser über die Grotte vor den drei Bogen herab, so dafs die in der Grotte befindlichen Personen *unter* dem Wasserfalle stehen. Gleich über der Grotte fangen die eigentlichen Cascaden an. Sie haben der Höhe nach drei Abtheilungen, welche zusammen 900 Fufs lang und 40 Fufs breit sind. Die mittelste Abtheilung ist die breiteste; in Zwischenräumen von 150 zu 150 Fufs sind Bassins angebracht; zu beiden Seiten der Cascaden führen steinerne Treppen, deren jede 842 Stufen hat, zu dem eigentlichen Riesenschlosse. Der Fufs desselben wird durch einen künstlichen Felsen gebildet, in welchem sich Nischen für Statuen, kleinere Cascaden und eine Grotte befinden. Davor liegt das sogenannte Riesenbassin, welches 150 Fufs im Durchmesser hat; unter einem herabgestürzt scheinenden Felsenstücke ragen Kopf und Schultern des Riesen Enceladus, in Stein gehauen, hervor; der Mund dieses Colosses spritzt einen 55 Fufs hohen Wasserstrahl in die Luft. In diesem Felsenfufse sind Vorrichtungen angebracht, welche beim Herabfallen des Wassers den Schall metallener Blase-Instrumente erzeugen, und in der Grotte befindet sich eine Wasser-Orgel. Die musicalischen Töne bezogen sich auf die ehemals in den Felsen-Nischen angebrachten Statuen, die aber, weil sie nur von Gyps waren, längst zerfallen sind. In das Riesenbassin stürzt über einen 77 Fufs hohen Felsen ein Wasserfall aus einem darüber gelegenen kleineren Bassin. Die hier befindlichen Vexirwasser springen aus bleiernen Röhren, welche in den Steinplattenbelägen nach horizontaler Richtung eingelassen sind und nach oben, in geringen Zwischenräumen, Löcher haben. Wird nun vom Aufseher Wasser in diese Röhren gelassen, so springt solches, durch den Druck aus dem höher liegenden Wasserbehälter gepreſst, in feinen bogenförmigen Strahlen in die Höhe.

Das eigentliche Octogon besteht aus drei über einander liegenden, nach aufsen und innen in Arcaden sich öffnenden Gewölben; es hat auswendig 224 Fufs im Durchmesser, und der von demselben umschlossene, unter freiem Himmel liegende innere Raum ist 96 Fufs im Lichten weit. Darin befindet sich ein Wasserbehälter, welcher 48 Fufs im Durchmesser hat, ehemals mit einem Gewölbe von Backsteinen bedeckt gewesen sein soll, jetzt aber ganz offen ist. Das dritte Stockwerk des Octogons, welches mit paarweis gestellten toscanischen Pilastern verziert und 48 Fufs hoch ist, trägt die Plateform, zu welcher man mittelst einer ziemlich geräumigen, aus Sandsteinen gut gebaueten, sich selbst frei tragenden Wendeltreppe gelangt. So viel ich weifs, ist diese Treppe von *Jussow* erbaut, der dabei, so wie bei andern, noch künstlichern Quaderstein-Constructionen zu Wilhelmshöhe, gezeigt hat, dafs er den Steinschnitt *wohl* verstand. Die Plateform hat, wie schon erwähnt, eine prachtvolle Aussicht, indem man einen grofsen Theil von Nieder-Hessen und selbst das benachbarte Ausland übersieht. Bei hellem Wetter kann man sogar den Brocken des Harzgebirges sehen. Ueber diese Plateform erhebt sich ein thurmartiger Bau, welcher gewöhnlich die Pyramide genannt wird, wobei man sich aber keine ägyptische Pyramidenform denken mufs, indem die Gestalt dieses Baues sich eher der Obeliskenform nähert. Er ist viereckig, 96 Fufs hoch, und hat inwendig 5 Kreuzgewölbe übereinander. Die Errichtung desselben soll ein ganzes Jahr erfordert haben; was sich bei der Schwierigkeit, die Materialien heraufzuschaffen, leicht erklären läfst. Dieser Thurm trägt auf einem 11 Fufs hohen Postamente eine colossale Nachahmung des farnesischen Herkules aus getriebenen Kupferblech; die Pyramide wurde 1714 vollendet und 1717 die Statue aufgestellt, welche ein Werk des Hofkupferschmieds *Otto Philipp Küper* zu Cassel war. Das Octogon ist von dem innern Fufsboden der grofsen Hallen bis zur Plateform 92 Fufs hoch. Von dem Fufsboden der grofsen Hallen bis zum Bassin des Riesenkopfs sind 118 Fufs. Die Höhe der Cascaden von dem Bassin bis zur Neptunsgrotte beträgt 213 Fufs, so dafs der ganze Bau von dem Bassin des Neptuns bis zum Fufse des Herkules 510 Fufs hoch ist; welche Maafse dem von dem Architekten *Fink* vor längerer Zeit herausgegebenen Profilrisse des Gebäudes entlehnt sind. Die Statue und die Pyramide scheinen den Blitzstrahlen sehr ausgesetzt zu sein; jedoch sind sie in der langen Reihe von Jahren nur einige Male von denselben berührt worden, ohne grofsen Scha-

den zu thun. *Jussow* betrachtete sie als einen colossalen Gewitterableiter für das ganze übrige Wilhelmshöhe und hat mir erzählt, er habe gesehen, dafs der eiserne Handgriff des Geländers der Wendeltreppe in der Pyramide durch einen Blitzstrahl in seiner Zusammensetzung bürstenartig aufgesprengt worden sei.

Die Statue ist 31 Fufs hoch und inwendig hohl, so dafs man bis in die Keule steigen kann, in welcher 12 erwachsene Personen stehen können. Es wird wohl kaum auf der Erde eine Bildsäule geben, die in einer gröfseren Höhe über der Meeresfläche stände. Niedrige Regenwolken ziehen *unter* derselben hinweg.

Der Fremde, den die Wasserkünste von Wilhelmshöhe specieller und technisch interessiren, mufs nicht nur die nahe beim Octogon, unmittelbar bei einer Aufseherwohnung befindlichen Wasserbehälter der Cascaden, sondern auch das grofse Reservoir, eine viertel Stunde hinter dem Octogon, bei der Meierei Sichelbach, in Augenschein nehmen. Eben so die Reservoire, die ganz in der Nähe des Riesenschlosses liegen. Sie sind übrigens einfach mit gewöhnlichen Dämmen umgeben.

Der Wasserfall im Walde.

Derselbe wird auch nach seinem Erbauer, dem verstorbenen Inspector der Wasserkünste zu Wilhelmshöhe, der *Steinhöfersche* Wasserfall genannt. Er erhält das Wasser aus einem Behälter hinter der Löwenburg und stellt einen Waldbach dar, der über bemooste Basaltklippen in vielen Absätzen und Sprüngen herabstürzt. Darüber wölbt sich ein schöner Buchenwald, und das Ganze gewährt, besonders bei günstiger Beleuchtung, wo goldene Streiflichter durch die Bäume auf das Wasser fallen, einen recht malerischen und mannigfaltigen Anblick. Das Wasser fliefst, in der Breite eines Baches, weiter zu einem in der Mitte des Berges liegenden Wasserbehälter, welcher den Wasserfall unter der Teufelsbrücke und die grofse Fontaine versorgt.

Die Löwenburg.

Sie ist einer der interessantesten Gegenstände der Wilhelmshöher Anlagen. Es war die Lieblings-Idée des verstorbenen Kurfürsten *Wilhelm I.*, durch diese Burg und ihre nächste dazu passende Umgebung sich in die Ritterzeit hineinzuzaubern. In der Burgcapelle hatte er sich ein

Grab bereiten lassen, in welchem auch seine irdische Hülle beigesetzt worden ist. Die Burg ist von *Jussow* projectirt und aus eben der grauen Wacke, aus welcher das Octogon besteht und die sich zur Ruine, welche die Burg in ihren meisten Theilen darstellen soll und wirklich darstellt, sehr gut eignet, täuschend und, da hier die Steine besser ausgewählt wurden, auch dauerhaft erbaut. Eben auch zu dieser Burgruine hatte *Jussow* besondere Studien machen müssen; er hat dabei zwar malerischen Effect zur Hauptsache gemacht, aber doch auch Correctheit, wenigstens in der Anordnung des Ganzen, nicht unbeachtet gelassen.

Unsere deutschen Burgen bestanden zunächst aus den Befestigungen der nächsten Umgebungen, insofern solche zugänglich waren, durch Mauern und Thürme; wozu auch der befestigte Weg zum Eingang in die Burg oder vielmehr zum Eingange in den zweiten Haupttheil, nemlich in den stärker befestigten Vorhof der Burg, gehörte. Dieser war wiederum von Mauern und Thürmen umgeben und von der innern Burg durch dergleichen, oft auch durch einen Wallgraben geschieden. Ein Thurm mit Thor, Fallgatter und Zugbrücke führte von hier aus zu dem innern Schlofshofe, der an der einen Seite an eben diesem Vorhofe lag. An den andern Seiten vertheidigten Mauern und Thürme die am wenigsten zugänglichen Theile des Burg-Felsens. Hier war der grofse Wartthurm die Hauptsache; er bildete die nächste Zuflucht der Belagerten; er hatte in den untern Stockwerken gar keine Thüren oder Fenster, noch sonstige Oeffnungen nach Aufsen: in beträchtlicher Höhe vom Boden aber befanden sich jene bekannten Ausbauten auf Kragsteinen, welche nach unten offen waren, so dafs die Belagerten von hier aus die Feinde, welche den Fufs des Thurmes zu zerstören suchten, erreichen konnten. In dieser Höhe war denn auch eine Thüre, durch welche man mittelst einer hölzernen leichten Brücke aus dem Wohnhause in den Wartthurm gelangte. Waren die Aufsenwerke genommen, war der Vorhof erobert und selbst der innere Hof erstürmt, so flüchteten die Belagerten über jene hölzerne Brücke, die sie nun abwarfen, oder aufzogen, in den Wartthurm, wo sie sich, wenn sie genugsame Lebensmittel hatten, noch lange halten konnten, weil dieser grofse Thurm in allen seinen Theilen auf die äufserste Wehrhaftigkeit eingerichtet war. Daher sind denn auch diese Wartthürme gewöhnlich noch da theilweise oder auch ganz erhalten, wo die übrige Burg in Ruinen liegt. Fensteröffnungen mufsten hier sehr gespart werden, und es konnten also

angenehm bewohnbare Räume darin nicht erlangt werden. Das Wohnhaus dagegen, dieses zweite Hauptgebäude des innern Burghofes, war wenig oder gar nicht zur Vertheidigung eingerichtet. Gröfsere, luftige Bogenfenster gaben hier die Möglichkeit zu angenehmen Zimmern und Sälen. Damit aber die Sicherheit der Burg nicht litte, stand das Wohnhaus entweder an einem gänzlich unangreifbaren Abhange des Felsens, in der Ringmauer, oder es war im Innern des Hofes aufgeführt. Die vielen kleinen Thürme an allen Ecken der Vertheidigungsmauern gaben aufserdem Gelegenheit zur Unterbringung von allerlei Bedürfnissen, auch wohl zu Wohnungen von Dienern und Reisigen. An einem Stallgebäude und an Räumen für Pferdefutter fehlte es nie, insofern nicht schon in dem Wohnhause Raum für beides befindlich war. Meistens war eine Capelle in der Burg vorhanden; denn wo hätte sonst der Ritter mit seiner Familie in den Zeiten des Faustrechts seinen Gottesdienst ohne zeitweilige Hindernisse verrichten sollen?

Hiermit war nun für die eigentlichen Haupttheile der Burg gesorgt. Natürlich haben Reichthum des Besitzers und sonstige Localitäten dabei mannigfaltige Modificationen hervorgebracht; man wird aber die wesentlichen Motive überall wieder finden; und dieses ist denn auch bei der Löwenburg der Fall. Freilich mufs man von dem Gesichtspuncte ausgehen, dafs hier nicht eine noch im alten Vertheidigungszustande befindliche Burg, sondern eine *Burgruine,* die dazu dienen sollte, einen Fürsten mit seinem Hofstaate aufzunehmen, aufzustellen war. Deshalb war es denn auch wohl ganz passend, dafs man den grofsen Wartthurm mittelst darin angebrachter reichlicher Fensteröffnungen zu Sälen einrichtete und dafs die Räume zwischen demselben und dem eigentlichen Wohnhause, jetzt der Burggrafen-Wohnung, so wie die nächsten kleinern Thürme mit Wohnzimmern ausgefüllt wurden. Ein Haupttheil fehlt freilich: nemlich der Vorhof; auch hat man die Zugehörigkeit desselben eingesehen, indem man späterhin einen Turnierplatz aufserhalb der Burg errichtete. Dann möchte auch noch etwas anderes auszusetzen sein, nämlich die bunte, nicht gehörig motivirte Vermengung von byzantinischem, gothischem und selbst altrömischem Style. Es ist wahr: alle drei kommen bei den Burgen vor; denn der Styl der ältesten Burgen ist wirklich altrömisch, während spätere Zusätze recht wohl byzantinisch und selbst gothisch sein können; aber alsdann müssen sie sich auch als Zusätze oder Veränderungen

aus späterer Zeit characterisiren. Indessen mufs man billig sein. Als die Löwenburg erbaut wurde, vor 40 Jahren, war das Studium der Architektur des Mittelalters kaum erst wieder begonnen, und Unterscheidungen des Styls der verschiedenen Perioden desselben, die jetzt, bei so vielen dazu vorhandenen litterarischen Hülfsmitteln, dennoch manchen Architekten noch schwer werden, waren damals noch nicht mit gleicher Leichtigkeit möglich.

Der Garten bei der Burg hat regelmäfsige, mit Tannen bepflanzte Gänge (einigermaafsen im holländischen Style) und einen Laubengang von Hainbuchen. Burggärten waren wohl selten; ich erinnere mich wenigstens nicht, Reste davon gesehen zu haben; wie denn auch ihr Mangel natürlich ist; denn aufserhalb der Befestigungslinie des Schlosses konnten sie nicht angelegt werden, und innerhalb derselben würden sie die Kosten der Befestigung und die Zahl der nothwendigen Besatzung sehr vermehrt haben. Wohl ist es indessen möglich, dafs man innerhalb der Burg ein oder das andere hübsche Plätzchen mit Blumen, Reben und Epheu verzierte. Der Garten der Löwenburg hat einige Puncte, von welchen aus man eine reizende Aussicht geniefst, und es war natürlich, dafs man, da die ältere Zeit keine Vorbilder darbot, an eine etwas spätere sich hielt, die den Garten als Zusatz liefert. Höchst reizend sind die äufsern Ansichten der Burg. Besonders schön ist die nördliche Eingangsseite, wo der Eingangsthurm, mit Zugbrücke und Fallgatter in der Mitte, links die Burggrafenwohnung, mit dem grofsen Horizont nach dem Casseler Thale hin, rechts eine schöne Baumgruppe, unter welcher vor den Burgruinen ein klarer Springquell in einen steinernen Kumpf sprudelt, sehr malerisch zusammengestellt sind. Der entgegengesetzte, südliche Eingang ist mit prächtigen Schlinggewächsen (hauptsächlich Aristolochien) bewachsen; am meisten romantisch ist aber die Seite nach dem Thale hin, in welches sich eine steinerne Treppe an einer sehr schönen Felsenschlucht hinunterwindet. Wenn es wahr ist, dafs man die Absicht gehabt habe, in dieser Schlucht einen Wasserfall anzubringen, wozu allerdings die Gelegenheit, nemlich ein grofser Wasserbehälter oberhalb der Burg, in der Nähe ist, so mufs man es beklagen, dafs diese schöne Idée nicht zur Ausführung kam; denn das Local ist zu einer recht natürlich aussehenden Anlage der Art aufserordentlich günstig. Man würde es vielleicht möglich machen können, hier den Wasserüberfall mehrerer Behälter zu concentriren, um einen immerwährenden staubartigen Sturz zu bilden.

Das Innere der Burg enthält aufser den architektonische Gegenständen noch manches Interessante. In der Burgcapelle, so wie auch in den fürstlichen Wohnzimmern, sind merkwürdige Bilder aus dem Mittelalter. Die Rüstkammer, welche in einem besondern Gebäude sich befindet, weiset eine sehr schöne Sammlung von Rüstzeug und Waffen der Ritterzeit auf; auch ein- oder das andere, sehr schöne mittelalterliche Geräthe findet sich in diesen Zimmern. Einen Salon im Wartthurm, den ein Kuppelgewölbe bedeckt, hat *Jussow,* wie er mir erzählte, bei einer Festlichkeit einst zu einer Ueberraschung benutzt, indem er in der Kuppel eine mit Speisen und Getränken reich besetzte Tafel anbrachte, die, wie ich verstanden habe, vorher von unten durch Mousselin-Drapperieen verhüllt, auf ein gegebenes Zeichen höchst unerwartet vor den versammelten Gästen sich herabsenkte. An der Capelle und im Hofe sind einige Statuen aus gothischen Gebäuden angebracht. Die Fenster der Capelle enthalten Glasmalereien aus dem Kloster Möllenbeck im nördlichen Hessen. Ich kann nicht unerwähnt lassen, dafs das musivisch abgetheilte, in mehreren Farben sehr sorgfältig ausgeführte Steinpflaster des innern Schlofshofes sehr dazu beiträgt, den günstigen Eindruck, den der Anblick des innern Hofes hervorbringt, zu vermehren. Auch einige sehr frisch grünende Bäume und Gesträuche sind daselbst sehr an ihrem Orte. — Die Asche des kunstsinnigen Fürsten, die in der Capelle ruht, giebt jetzt der ganzen Burg ein gewisses mysteriöses Wesen, durch die Stille des Orts vermehrt, welche durch seine Bewohner, den Burggrafen und die Besatzung, eine Abtheilung einer Invalidencompagnie, nicht gestört wird.

Der gröfste Theil der Burg ist in den Jahren 1792 bis 1796 erbauet.

Ich will noch erwähnen, dafs man einen der schönsten Puncte zur Uebersicht der ganzen Anlage und der Umgegend auf der Altane des oberen Salons im grofsen Wartthurm findet.

(Fortsetzung folgt.)

4.

Bemerkungen über das im Preufsischen Staat angenommene Navigations-System und über die damit in Verbindung stehende Urbarmachung der Brücher.

(Von dem Königl. Geheimen Regierungs- und Baurath Herrn *Wutzke* zu Neustadt-Eberswalde.)

(Fortsetzung der Abhandlung No. 12. im dritten und No. 16. im vierten Hefte funfzehnten Bandes.)

Vierter Abschnitt.

Die deutschen Ordensbrüder oder Ritter fanden auf ihrem Zuge nach Preufsen das Land zum grofsen Theil mit Wald und Sümpfen bedeckt; die sogenannten Wildnisse bildeten, von welchen auch jetzt noch hin und wieder kleine Ueberreste vorhanden sind. Zu denselben gehörte das Delta der Weichselniederung: eine versumpfte, mit Gesträuch und Wasserpflanzen bedeckte Gegend, ähnlich dem oben beschriebenen Oder-, Warthe und Netzbruche.

Durch diese Wildnisse konnten die deutschen Ritter nur auf dem Wasserwege vordringen, weil sie auf dem Lande von den Einwohnern allzu kräftigen Widerstand fanden. Diese stritten für ihren Heerd, für ihre Sitten unf für ihre Religionsgebräuche.

Die alten Preufsen, welche das Küstenland der Ostsee zwischen dem Memelstrom und dem Drewenzfluls bewohnten, lebten in einigen Gegenden von der Jagd und vom Fischfange. Einige Seen und Wasserläufe, wie auch einige Wälder, waren ihnen heilig. (Siehe *Hartknoch*, Seite 221, 145, 14, 60 und 121.) Sie fühlten sich in den Wildnissen heimisch.

In den Wasserläufen durften damals keine Aufstauungen, Fischerwehre u. s. w. gemacht werden, um die Flüsse nicht in ihrem Laufe zu hemmen; sie standen unter religiösem Schutze. Der Gott des Meeres und der grofsen Seen hiefs Antrimpus, der Gott der fliefsenden Gewässer Petrimpus und der Gott der Schiffe Perdoytus. In den heiligen Wäldern durften keine Vögel gefangen werden, weil sie die den Wäldern schädlichen Insecten, z. B. Raupen und dergleichen, verminderten; auch liebten die alten Preufsen den Gesang der Vögel zum Lobe ihres Schöpfers. Die

Bienenzucht in den Wäldern beförderten sie, indem sie den Honig für ein Arzneimittel hielten, oder Meth davon machten, der ihr Lieblingsgetränk war, was er auch noch jetzt in der Gegend bei Kauen am Memelstrom ist, wo er aus Lindenhonig bereitet wird.

Die Wälder schonten sie, zur Erhaltung einer gleichförmigen Temperatur und zur Verminderung der Fluthen in den Strömen und Flüssen; welches man oft in neuerer Zeit nicht beachtete.

Die deutschen Ritter liefsen nun zuerst die Wasserwege durch die Wildnisse, ihres weitern Vordringens wegen, erspähen. In der Niederung am Weichselstrom fand sich ein wahres Gewebe von Strom-Armen. Man liefs selbige zum Theil verdämmen, um auch eine Land-Communication neben den Strömen zu bekommen.

Diese Verdämmungen dienten zum Theil als die Grundlagen der 25 Meilen langen Deiche, welche die deutschen Ritter am Weichsel- und Nogatstrome in den Jahren 1288 bis 1292 unter der Leitung des Landmeisters *Meinhardt von Queerfurth* durch zwangsweise Hülfe der ungetauften und getauften Einwohner, imgleichen der Nachzügler, schütten liefsen. Dafs diese Deiche unter den damaligen Verhältnissen ordnungslos gemacht wurden, liegt in der Natur der Sache; denn man folgte nur der festen Erde und war mit der Deichbaukunde noch völlig unbekannt. Eben das war in früheren Zeiten nicht allein hier, sondern auch in manchen andern Gegenden bei der Anlage der Bedeichungen der Fall; und so sind in manchem Staate unheilbare Krebsschäden erzeugt worden. Zwar hat man in neuerer Zeit diese Anlagen mehr geregelt; allein die Bewohner der Niederungen, welche im Schutz der Deiche sich befinden, haben stets mit dem Fluthwasser und den Eisgängen, welche in den nördlichen Gegenden besonders sehr zerstörend sind, zu kämpfen und werden in Zukunft doch, bei gleicher Fortwirkung der Natur, gegen welche die Kräfte der Menschen nichts vermögen, unterliegen müssen.

Jetzt wird die Länge der Deiche in der Weichselniederung auf 45 Meilen und die Gröfse der Niederung, von Thorn ab, auf 36 Quadratmeilen gerechnet. In der Niederung befinden sich eine Menge Wasser-Auswurfmühlen. Sie ist jetzt eine fruchtbare, gut angebaute Ebene; aber für den Reisenden einförmig. Besonders war dieses früher so, auf den grundlosen Wegen. Dagegen hat man von den beiderseitigen Thal-Ufern, die mit Städten, alten Ritterschlössern und gut gebauten Dörfern besetzt

sind, angenehme Fernsichten; besonders bei Danzig sind dieselben schön, und selbst erhaben.

In dieser Niederung befindet sich ein, besonders für den Hydrotechniker beachtungswerthes Bauwerk; nemlich die sogenannte Montauer Spitze, welche den Weichsel- und den Nogatstrom trennt, und zwar so, dafs ein Drittheil des Wassers in den Nogatstrom nach dem Hafe und zwei Drittheile in den Weichselstrom nach der Ostsee hingewiesen werden.

So wie der Handel und Schiffahrtsverkehr in früherer Zeit in Danzig und Elbing immer mehr aufblühete, gewann auch diese Spitze oder dieses Theilungswerk um so mehr Interesse, und die Danziger, welche den Alleinhandel zu haben wünschten, suchten daran manche willkürliche Veränderung zu machen, weil ihnen zu viel Wasser in dem Nogatstrom auf dem kürzern Wege nach dem frischen Hafe hin abflofs. Jetzt hat sich bekanntlich der Weichselstrom $1\frac{3}{4}$ Meilen oberhalb Danzig einen kürzern Weg gebildet, vermittelst Durchbrechung der schmalen sandigen Nehrung, und er strömt, ohne Danzig zu berühren, in die Ostsee. Zur Erhaltung des Schiffahrtsweges werden bedeutende Bauwerke ausgeführt werden müssen.

Im Jahr 1506 durchstachen die Danziger die Montauer Spitze eigenmächtig; welches denn viele Streitigkeiten verursachte. Dagegen genehmigte der König von Polen *Sigismund* im Jahr 1554 die Durchstechung der Kämpe zwischen dem Weichsel- und Nogatstrom, obgleich die Danziger dagegen protestirten. Das durchströmende Wasser vergröfserte den Durchstich dergestalt, dafs ein Theilungswerk, aus eingerammten Pfählen u. s. w. bestehend, mit grofsen Kosten angelegt werden mufste; und da das Werk nach damaliger Art, wo man die bessere Hydrotechnik in dortiger Gegend noch wenig kannte, gebaut war, so haben die Reparaturen, welche nöthig waren, um die Beschädigungen der zerstörenden Eisgänge zur Erhaltung der Schiffahrtswege herzustellen, ungeheure Summen gekostet. Dieses erregte solche Aufmerksamkeit, dafs selbst die Könige von Polen dies so wichtige Werk unter ihren besondern Schutz nahmen. (Siehe die Beschreibung der Stadt Elbing von *M. G. Fuchs*, 1821.)

Die Theilungspitze zwischen der Nogat und Weichsel war schon in noch früherer Zeit wichtig; denn als die deutschen Ritter im Jahr 1231 bei Thorn über den Weichselstrom nach Preufsen vordrangen und auf den Wasserwegen ihre Operationen zur Besitznahme des Landes fortsetzen wollten, fanden sie hier das heidnische Schlofs Zantier und auf dem Lande von

den alten Preufsen den kräftigsten Widerstand. Sie entschlossen sich deshalb im Jahr 1237, unter dem Markgrafen *Heinrich von Meifsen,* auf dem Drausensee, den sie zugleich zum Hafen passend fanden, nachdem sie bis dahin zu Lande vorgerückt waren, zwei Schiffsfahrzeuge, nach damaligem Kriegsgebrauch eingerichtet, bauen zu lassen. Diese beiden Fahrzeuge wurden Pilgrim und Friedland genannt, bemannt und mit Kriegsgeräthschaften besetzt. Die Fahrt zur weitern Untersuchung des Hinterlandes wurde auf denselben den Elbingfluſs hinunter, über das frische Haf und den Pregelstrom hinauf fortgesetzt; wohin wir ihnen, nachdem wir die Gegenstände hier in Westpreufsen erst noch näher beleuchtet haben werden, folgen wollen.

Der Drausensee war früher so groſs, daſs er, den alten Geschichtschreibern zufolge, bis Preufs. Holland, $1\frac{3}{4}$ Meilen weit hinaufreichte und also zu einem Binnenhafe hinreichende Gröfse hatte. Nach der Carte von *Henneberger* war er im Jahr 1505 noch 1 Meile breit und $1\frac{1}{2}$ Meilen lang, und jetzt ist er schon so versumpft und verlandet, daſs die Schiffahrtsbahn darauf nur durch Krauten und Baggern in den Ausmündungen der sich darin ergieſsenden Flüsse für kleine Fahrzeuge erhalten werden kann. Die Vegetation wirkt hier ungemein kräftig und erregt durch ihre Wirkungen das Interesse der Botaniker sowohl, als der Hydrotechniker. Ich habe die Gegend in dem vaterländischen Archiv näher beschrieben.

Es ist schon in früher Zeit zur Sprache gekommen, den Drausensee zu entwässern, oder doch wenigstens den Wasserspiegel desselben zu senken, und man hat auch sogar schon Nutzungsberechnungen angestellt, ohne aber erst die Möglichkeit der Ausführung gehörig zu beweisen. Die Vorschläge sind wohl nur von Unsachkundigen ausgegangen, denen oft alles leicht scheint. Das Gefälle vom Drausensee bis zum frischen Hafe, auf zwei Meilen lang, beträgt nur 4 Fufs und ist mithin zum Abfluſs des Wassers kaum hinreichend. Daſs sich aber der Wasserspiegel des Hafes senken werde, läſst sich nicht erwarten; es müſste denn mit dem der Ostsee zugleich geschehen. Daſs sich der Wasserspiegel der Ostsee gesenkt habe, wie man an der schwedischen Küste bemerkt haben will, beruhte entweder auf unrichtige Beobachtungen, oder das felsige Ufer ist dort durch die Wirkung unterirdischer Kräfte gehoben worden. In Preufsen habe ich am Ufer der Ostsee seit 40 Jahren nicht die mindeste Veränderung in der Höhe des Wasserspiegels an den Pegeln bemerken können,

und die von den deutschen Rittern ausgeführten Wasserbauwerke, welche als feste Puncte betrachtet werden dürfen, stehen jetzt noch eben so hoch über dem ruhigen Wasserspiegel, wie sie im 12ten Jahrhundert standen. Dagegen sind mit dem Seerande und dem Ufer der Ostsee in diesem Zeitraum bedeutende Veränderungen vorgegangen; denn die Natur ruht nie; und dies hat denn wohl Veranlassung zu manchen unrichtigen Behauptungen gegeben.

Dafs der Harlemer See jetzt trocken gemacht werden soll, geschiehet unter ganz andern örtlichen Verhältnissen, als beim Drausensee und kann nicht zum Beispiel dienen.

Als nun die deutschen Ritter von dem Drausensee aus, als ihrem Hafen, (und sonst besafsen sie an den Gewässern in Preufsen noch keinen andern) die Schiffahrt auf dem Elbingfluſs nach dem Haf eröffnet hatten, bauten sie im Jahr 1239 die Burg Elbing, zur Beherrschung derselben. Unter dem Schutz dieser Burg entstand bald die Stadt, und zwar durch Ansiedlung Lübecker Kaufleute, welche hier den überseeischen Handel und Verkehr gründeten; wodurch denn das weitere Interesse für gute Wasserwege erwachte.

Die Ausmündung des Elbingflusses in das Frische-Haf fanden die Ritter so flach, dafs sie mit ihren beiden Fahrzeugen nur schwer hindurch schiffen konnten; und da die Verflächung immer mehr zunahm, so wurde im Jahr 1384 hier eine Mole, in Preufsen die *erste,* zur Einschränkung des ausströmenden Wassers und zum Schutze der Fahrbahn gegen die Strand- oder Uferströmung gebaut. Sie bestand nur aus Holz, war wie ein Kasten geformt, mit Moder und Steinen ausgefüllt und im unvollkommensten Zustande. Man verstand damals in der dortigen Gegend den Wasserbau noch zu wenig. Die noch vorhandenen Plane und Ueberreste der Bauwerke geben davon sehr sprechende Beweise.

Da die Verlandung des Hafs, besonders durch die starke Vegetation der Sumpfpflanzen, immer mehr zunahm (sie ist seit der Zeit, bis zu welcher die Geschichte zurück reicht, wie es der Augenschein lehrt, hier, wo der Elbingfluſs, die Nogat und ein Arm des Weichselstroms ein wahres Gewebe von Stromzweigen bilden, schon über eine halbe Meile breit geworden), so mufste in gleichem Verhältnifs auch die Mole verlängert werden. Man blieb anfänglich immer noch bei der schlechten Construction; sie wurde nur nach und nach mehr geregelt, auch wurden Bagger zur

Vertiefung der Fahrbahn eingeführt. Die Verlandung schreitet, der Naturwirkung gemäfs, hier, wie bei allen Binnengewässern, durch die Abschwemmungen von den Anhöhen und durch die Vegetation der Wasserpflanzen, mit welchen der Grund der Gewässer oft bedeckt ist, unaufhaltsam fort, so dafs man darauf rechnen kann, dafs das Bette des Hafs und ähnlicher Gewässer, wenn sonst etwa keine plötzliche Umschaffung der Erd-Oberfläche eintritt, einst eine verlandete Wiese sein wird, durch welche sich dann die Wasserläufe ihr Bett werden hindurch arbeiten müssen; was für die Hydrotechnik ein weites Feld eröffnet, indem die Erhaltung der Schiffahrtswege in den Ausmündungen eine der wichtigsten Aufgaben für sie ist.

Um den innern Verkehr und den Handel in Elbing zu beleben, wurde im Jahr 1495 der Elbingfluſs mit dem Nogatstrom durch einen Canal verbunden, der eine hölzerne Schleuse hatte und *Kraphol-Canal* genannt wurde. Er besteht noch jetzt.

Die Regierungs-Verfassung des deutschen Ordens war nun aber schon so geschwächt, dafs die Bürger die Burg von Elbing zerstören konnten, um das Andenken des deutschen Ordens ganz zu vertilgen.

Die Danziger wurden über das Aufblühen des Handels in Elbing so neidisch, dafs sie in den Jahren 1577 und 1627 die Ausmündung des Elbingflusses auf eine gewaltsame Weise verflächten; wie auch die Durchfahrt durch die Frische-Nehrung bei Alt-Tief, aus der Ostsee in das Haf, welche die über See kommenden Schiffe nach Elbing passiren mufsten. Später verdarben sie gleichergestalt die Mündungen bei Alt-Pillau, und endlich auch den Hafen bei Memel, um den Alleinhandel an sich zu reifsen. Sie bedienten sich dazu alter, mit Steinen beladener Fahrzeuge, von welchen die Spuren noch vorhanden sind.

Die Entstehung des Hafens bei Pillau und dessen jetzige Beschaffenheit habe ich in diesem Journale bereits im 2ten Bande beschrieben.

Nachdem das jetzige Westpreufsen im Jahr 1773 unter preufsische Herrschaft gekommen war, besuchte *Friedrich der Grofse* auf der Reise zur Revue nach Mockerau bei Graudenz auch die Stadt Elbing, erkundigte sich nach dem Zustande des Handels und Verkehrs und nahm am 7ten Juni desselben Jahres die Stadt, die Hafenbauwerke und das Fahrwasser in Begleitung des Kriegs- und Domainenraths und Baudirectors *Lilienthal* aus Königsberg, den er sehr schätzte und mit welchem

er sogar in directem Schriftwechsel stand, in Augenschein, fand so manche Verbesserungen nothwendig und liefs dazu die Plane durch den etc. *Lilienthal* entwerfen; ingleichen auch die zur Instandsetzung der oben gedachten Montauer-Spitze. Auf den Grund dieser Plane wies er zur Verbesserung der Bauwerke die verlangten 13 026 Thlr. an. Auf seine Bemerkung über die alten Ruinen in Elbing wurden die Ueberreste der alten Festungswerke und der Burg sofort weggeräumt; und so ist nach und nach die jetzt recht freundliche Stadt entstanden.

Im Jahr 1782, im Monat Juni, bat die Kaufmannschaft von Elbing bei der Revue bei Mockerau den König wieder um 1754 Thlr. zur Baggerung des Fahrwassers bei Elbing, worauf sie durch folgende Cabinetsordre die Antwort erhielt:

„Die Kaufmannschaft mufs sich wegen dem Gelde gedulden; denn „eben so wenig wie Rom in einem Tage gebaut worden, können auch „nicht alles auf 1 Mal zum Flor des elbingschen Commerz ins Werk ge„richtet werden."

„Im Lager bei Mockerau den 8ten Juni 1782.

Friedrich."

Die Hafenbauwerke wurden nun insoweit erhalten, als es mit den Geldmitteln, welche die Kaufmannschaft zum Theil schon vorgeschossen hatte, möglich war.

Im Jahr 1785 zeigte wieder die Kaufmannschaft dem Könige die schlechte Beschaffenheit des Fahrwassers an; worauf denn *Lilienthal* am 9ten März 1785 den Befehl erhielt, das Fahrwasser zu untersuchen, den Anschlag zu entwerfen und denselben dem Könige einzureichen. Da er die Data dazu schon gesammelt hatte, so war es ihm möglich, den auf 45 131 Thlr. sich belaufenden Anschlag schleunig zu machen und dadurch den Befehl zu erfüllen. Hierauf erhielt *Lilienthal* durch Cabinetsordre folgende Antwort:

„Rath, besonders lieber Getreuer. Ich habe Euern Bericht und An„schlag erhalten, da ich aber schon dieses Jahr so viel Unglück und Was„schaden gehabt, dessen Wiederherstellung nothwendiger ist, und wozu „grofse Summen erfordert werden, so ist für jetzt daran gar nicht zu „denken."

„Potsdam am 20sten April 1785.

Friedrich."

Nachdem *Friedrich der Grofse* am 17ten August 1786 das Zeitliche verlassen hatte, der Elbinger Verkehr zu Wasser aber immer wichtiger wurde, nahm der König *Friedrich Wilhelm II.* am 22sten September 1786 von dem Gegenstande Notiz, besichtigte das Fahrwasser bei seiner Durchreise durch Elbing und versprach, zur Erhaltung und Verbesserung der Wasserbauwerke die Kosten herzugeben. Es wurden viele Local-Untersuchungen angestellt, eine auch durch den Ober-Consistorial-Rath *Silberschlag,* der als Mitglied in das damalige Ober-Bau-Departement aufgenommen worden war, weil er über Hydraulik und andere Zweige der Mathematik ein Werk geschrieben hatte. Aber er war kein practischer Baumeister; mithin entsprach sein Gutachten auch nicht den Forderungen. Hierauf wurde der Geheime-Ober-Baurath *Schulz* höhern Orts beauftragt, sämmtliche Hafen-Anstalten in ihrem ganzen Umfange zu untersuchen, die zur besten Regulirung der Werke nöthigen Plane und Anschläge unter seiner Anleitung zur Stelle entwerfen zu lassen und sie zur Revision einzureichen. Nach diesen Planen wurde das Nöthigste nach und nach so weit ausgeführt, als es der disponible Fond erlaubte. Im Jahr 1809, am 23sten April, wurden die Hafen-Anstalten und die Erhaltung der Hafenbauwerke zu Elbing der Kaufmannschaft übergeben, und es wurde dieselbe authorisirt, die gewöhnlichen Hafengelder zu den Baukosten unter Controlle der Provinzialbehörde zu erheben. Ein Gleiches geschah mit den Hafen-Anstalten in Pillau. Sie wurden der Kaufmannschaft in Königsberg übergeben; imgleichen die in Memel der dortigen Kaufmannschaft; in Braunsberg wurden sie dem Magistrat und der Kaufmannschaft und in Frauenburg wurde der kleine Hafen dem Magistrat oder der Commune statutenmäfsig übergeben, damit die Baugelder stets auf dem kürzesten Wege zu dem bestimmten Zwecke verwendet und die fortwährenden Beschwerden des Handelsstandes beseitigt werden möchten; welcher Zweck auch möglichst erreicht worden ist, so dafs sich diese Häfen jetzt in einem ziemlich guten Zustande befinden. Sie finden sich in dem vaterländischen Archiv und in den preufsischen Provinzialblättern speciell beschrieben.

Bei der Fahrt über das Haf mit den beiden Kriegsfahrzeugen fanden die deutschen Ritter auch die Fahrbahn in der Ausmündung des Pregelstroms sehr flach; denn die Verlandung des Hafs rückt an seinem nördlichen Ende eben so vor, wie am südlichen, bei Elbing. Früher reichte das Haf bis *Königsberg* (wo im Jahr 1254 eine Burg gegründet wurde)

und wo sich jetzt der alte und neue Pregelstrom vereinigen. Jetzt ist die Verlandung von da ab schon 1¼ Meilen weiter vorgerückt und gehet, naturgemäfs, auch hier unaufhaltsam fort. Auf dieser verlandeten Fläche wurde nach und nach für den Schiffahrtsverkehr ein Leinpfad oder Treidelsteig längs dem Strom angelegt, aber anfänglich in seiner Construction und im Ganzen so regellos, dafs das Fluthwasser und die Eisgänge bald alles wieder zerstörten. Zur Zeit des Kurfürsten *Friedrich* machte der Rathsverwandte und Kaufmann *Lorenz Göbel* aus Königsberg (ein unternehmender Mann) und der Kunstmeister *Daniel Wölke* aus Danzig, der dort die Aufsicht über die Wasserkunst führte, dem Kurfürsten in Berlin den Vorschlag, einen neuen Treideldamm von Königsberg ab bis zu dem damaligen Langenfeld-Kruge ziehen und die Platte vor der Ausmündung des Pregels 100 Ruthen lang und 12 Fufs tief zur Schiffahrtsbahn durch Baggerung vertiefen, ingleichen zwei Gebäude zum Unterbringen der Baggerpferde erbauen zu lassen; wozu sie in Summa 6000 Thlr. forderten. Der Kurfürst genehmigte dies und liefs mit jenen beiden Männern am 22sten December 1682 in Potsdam darüber einen Contract schliefsen. In demselben war festgesetzt, dafs *Göbel* die 6000 Thlr. vorschiefsen sollte, wogegen ihm der Störfang und der Dammzoll zur Wiedererstattung des Geldes auf mehrere Jahre zugesichert wurde, aufser noch andern Begünstigungen, nämlich, so viele Soldaten gegen Bezahlung anstellen zu dürfen, als zur Arbeit nöthig sein würden, 100 Karren und 200 Spaten aus dem Magazin nehmen und das nöthige Weidenstrauch unentgeldlich beziehen zu dürfen. Es ward mit der Ausführung angefangen, aber so ohne Sachkenntnifs und ohne Berücksichtigung der öfters sehr zerstörenden Wasserfluthen und Eisgänge, die man in südlichen Gegenden in diesem Grade kaum kennt, dafs die Unternehmer schon im Jahr 1684 erklärten, den Contract nicht erfüllen zu können. Hierauf befahl der Kurfürst am 12ten Januar 1685 dem Kammer-Collegio zu Königsberg, das Sachverhältnifs untersuchen zu lassen, und es fand sich, dafs der Damm fast gänzlich durch die Ueberschwemmungen und Sturmfluthen zerstört worden und dafs die Schiffahrtsbahn nur 10 Fufs tief war. Der *Wölke* erklärt gerade zu, sie nicht tiefer schaffen zu können; so dafs also Arbeit und Kosten aus Mangel an erfahrenen Wasserbaumeistern verschwendet worden waren.

Um nun hier die wasserbaulichen Verhältnisse mehr zu reguliren, ward vom Kurfürsten *Friedrich* ein Reglement, datirt, Cüstrin den 2ten

August 1691, bestätigt, welchem zufolge ein Damm-Inspector, ein Dammmeister und ein Dammknecht angestellt werden sollten, die zugleich die Aufsicht über die Baggerung führten; auch wurde ein Tarif des Dammzolles festgesetzt, um einen Baufonds zu haben; ingleichen wurden Lastgelder von den aus- und eingehenden Schiffsgefäfsen erhoben, und es wurden aus diesen Fonds die Baggerungskosten bestritten.

Mit der Erhaltung und Verlängerung des Treideldamms, welcher zugleich das Ufer des Pregelstroms bildet, ward jetzt schon regelmäfsiger und in so weit vorgeschritten, als es der disponible Fonds und die sonstigen Verhältnisse erlaubten und die immer fortschreitende Verlandung es nothwendig machte. Besonders wirkte hier nun schon der Ober-Deich-Inspector *v. Suchodoletz,* ein Mann, der zuerst in Preufsen seine Werke nach bestimmten Regeln der Wasserbaukunst ausführte. Die alten Acten sprechen davon. Späterhin bauete hier der schon vorhin gedachte etc. *Lilienthal,* welcher im Jahr 1784 nach Graudenz reisete, um *Friedrich dem Grofsen,* der nun diese Verhältnisse ins Auge gefafst hatte, den Gegenstand vorzutragen. Von diesem letzten Schritte war der Erfolg günstig, und die Ausführung wurde bis zum Jahr 1799 unter der Direction des *Lilienthal* immer geregelter und erfolgreicher. Es zeigt sich auch hier, was durch Einheit, ohne unnütze Formen und Einmischung von Unsachkundigen, geschehen kann.

So ist nun nach und nach der Treideldamm, $1\frac{1}{8}$ Meile lang, von Königsberg bis an die Mündung des Pregelstroms, nach einem Nivellement, zuletzt unter meiner Direction, auf Kosten der Hafenbaucasse, welche die Kaufmannschaft in Königsberg verwaltet, so vervollständigt worden, dafs die Krone des Dammes wasserfrei liegt. Die Böschungen des Dammes sind mit Feldsteinen bordirt, und nach der Landseite werden sie durch eine Nesterpflanzung aus Weidenstrauch gegen den Wellenschlag geschützt, weil das ganze verlandete Thal bei Ueberschwemmungen einen See bildet. Die Fahrbahn auf der Krone gleicht jetzt einer Kies-Chaussée und wird auch von Fuhrwerken und Reitern, nach den am Damm belegenen Vergnügungsorten hin, oft benutzt.

Zur Vertiefung und Erhaltung der Schiffahrtsbahn vor der Ausmündung des Pregelstroms in das Frische-Haf ist nach der Zeit, wo ein Damm- und Bagger-Inspector, wie vorhin gesagt, angestellt und das Baggerwesen geordnet worden war, stets gebaggert worden; jedoch ohne eine dauernde Tiefe zu erlangen, weil der Boden des Hafs mit Moor-Erde von

zerlegten Vegetabilien mehrere Fufs hoch angefüllt ist. Die stark rollenden Wellen, welche auf den flachen Stellen bis auf den Grund wirken, rühren den Moor auf, füllen immer wieder die ausgebaggerte Rinne oder Fahrbahn damit an und ebenen den Grund, so dafs nach einigen Jahren sich Alles wieder im vorigen Zustande befindet und die jährlich dazu verwandten Kosten von 3000 Thlr. ohne den Zweck zu erreichen verloren sind. Hiervon sprechen schon die alten Acten. Was in neuerer Zeit bei dem Dammbau und der Baggerung hier und vor dem Hafen von Pillau geschehen ist, habe ich in dem vaterländischen Archiv beschrieben.

Um die Baggerungskosten zur Erhaltung der Schiffahrtsbahn zu vermindern, schlug ich vor, am Ende des Treideldamms, als eine Fortsetzung desselben, eine auf Sinkstücke gelagerte Steinmole in einer sanften Serpentine gegen den Stromstrich zu bauen, damit die daran hinstreichende Ausströmung ihr Bett vertiefe; welches auch höhern Orts genehmigt wurde. In den Jahren 1819 bis 1822 wurde diese Mole auf 3 bis 4 Fufs tiefem Modergrunde in 9 bis 11 Fufs tiefem Wasser unter thätiger Einwirkung des Vorsteher-Amts der Kaufmannschaft ausgeführt. Sie entsprach ganz ihrem Zweck in ihrer Wirkung und in dem Widerstande gegen die oft zerstörenden Eisgänge. Da es aber zur noch weitern Fortsetzung der Mole an Fonds in der Hafenbaucasse mangelte, so blieb nichts übrig, als wieder die Baggerung der Fahrbahn im Hafe als Pallativmittel zu Hülfe zu nehmen. Das Vorsteher-Amt der Kaufmannschaft, welcher diese Anstalten, gleich dem Hafen von Pillau, übergeben sind, liefs dazu statt einer Pferdebagger- eine Dampfbagger-Maschine, als etwas Neues, anschaffen, aber ohne Zuziehung eines erfahrenen Hydrotechnikers, und für die *mindesten Kosten.* Man kaufte ein dem Zwecke wenig entsprechendes, schmales Fahrzeug und in Schottland eine Maschine dazu. Der Erfolg der Baggerung war nicht so, wie man ihn erwartet hatte (siehe das vaterländische Archiv). Kann man die Verlängerung der Mole wegen Mangel an Fonds nicht weiter fortsetzen, so mufs die Baggerung mit den Pferdebaggermaschinen wieder beginnen, oder es mufs eine dem *Zweck entsprechende* Dampfbagger-Maschine verfertigt werden. Uebrigens ist es immer nöthig, dafs erfahrene Hydrotekten, welche die Bagger, die durch Dampf und durch thierische Kraft im Betrieb gesetzt werden, genau beobachtet haben, sie in jeder Beziehung, sowohl in ihrer Wirkung, als auch in finanzieller Hinsicht vergleichen; wobei es denn auch besonders auf die *örtlichen* Verhält-

nisse ankommt. Es würde gut sein, dafs sie das Resultat veröffentlichten. Dasselbe würde belehrend sein und gewifs dankbar aufgenommen werden.

Auf dem Modergrunde des Hafs, auf welchem die Mole gebaut ist und in welchem gebaggert wird, ist die Vegetation der Sumpfpflanzen sehr kräftig. Dadurch schreitet die Verlandung, besonders hinter der Mole, im ruhigen Wasser, unaufhaltsam fort. Diese Verlandung, so wie das ganze Thal des Pregelstroms, liegt natürlich sehr flach, mit dem mittlern Wasserstande fast gleich hoch, und ist fast jährlich dem Frühlingsfluthwasser ausgesetzt: auch ist es selbst ein Theil der Stadt Königsberg, von welcher einige Strafsen am Pregel nur 5 bis 6 Fufs hoch über dem Wasserspiegel der Ostsee liegen.

Um den Ueberschwemmungen in dem Thale, welches vom Hafe an bis zur Stadt Wehlau 621 Hufen, 5 Morgen und 172 Quadratruthen Fläche hat, Grenzen zu setzen, fafste man im Jahr 1804 die Idée, den Pregelstrom durch das Thal zu bedeichen, ging aber davon späterhin, nachdem alle Vor- und Nachtheile erwogen worden waren, auf meinen Rath wieder davon ab.

So wie die deutschen Ritter auf den Wasserwegen tiefer in Preufsen vordrangen, baueten sie, schrittweise, zur Beherrschung und Behauptung des Landes Burgen und Schlösser, als Festungen. Im Schutze dieser Festen entstanden nach und nach die Städte und Ortschaften. (Siehe meine Bemerkungen über die Besitznahme Preufsens u. s. w., vom Jahr 1836.) Da nun die Wasserwege hierbei sehr wichtig waren, so wurden schon im Jahr 1309 nach der vom Hochmeister *v. Feuchtwangen* gegebenen Landesverordnung Oberfischmeister angestellt, welche über die Wasserwege, so wie auch über die Landseen und Wasserläufe, die auch dieses Land wie Lebens-Adern durchströmen, die Aufsicht führten. Diese Beamten bestehen noch jetzt, beaufsichtigen jedoch nur noch, den gesetzlichen Bestimmungen gemäfs, die Fischereien.

Als die Ritter den Pregelstrom hinauf schifften und das kurische Haf zu erreichen suchten, kamen sie bei Tapiau (dessen Schlofs im Jahr 1351 erbaut wurde) in den Deimefluſs, der sich dort vom Pregelstrome trennt und sich in das kurische Haf ergiefst. (Der Wasserspiegel des Pregels liegt hier beim mittleren Wasserstande 30 Fufs hoch über der Ostsee und eben so hoch über dem kurischen Hafe, welches mit der Ostsee fast gleich hoch steht.) Sie fanden die Deime günstig, um auf derselben bei hohem Was-

serstande hinunter in das Haf zu schiffen. Sie suchten darauf die Ausmündung des Nemonienstromes auf und gingen denselben bis zum Einfall des Wieppflusses hinauf. Hier aber konnten sie wegen der vielen kleinen Wasserläufe, welche den Nemonienstrom bilden, in der versumpften und mit Gebüsch bewachsenen Wildnifs, in welcher nur wilde Thiere hauseten, weder zu Wasser noch zu Lande weiter vordringen. Sie faſsten daher den Entschlufs, weil sie die Fahrt über das Haf mit ihren Fahrzeugen zu gefährlich fanden, den Nemonienstrom mit dem Deimefluſs durch einen Canal zum Schiffahrtswege zu verbinden. Man fing diesen Canal auch sogleich an, aber ohne Nivellement; und da man nun an das grofse, noch nicht zu Torf reife, schwammige und tiefe Moosbruch kam, auch noch andere örtliche Hindernisse, welche die damaligen Kenntnisse nicht zu überwinden vermochten, sich entgegenstellten, so wurde der Canal, von welchem noch Spuren vorhanden sind und welcher der Probegraben heifst, aufgegeben.

Da die Ritter unter solchen Umständen, wie vorhin gesagt, auf dem Nemonienstrome nicht weiter vordringen konnten, so gingen sie aus dem Hafe den Gilge- und den Rufsstrom hinauf, die sich bei Schanzenkrug aus dem Memelstrom (früher Niemen), dessen Wasserspiegel dort beim mittlern Sommerwasserstande 14 Fufs über der Ostsee hoch liegt, in zwei Arme abtrennen, und setzten von da ab die Fahrt auf dem Memelstrom bis nach Kauen in Litthauen fort, wo der Wilierfluſs in den Memelstrom fällt, um weiter das Hinterland zu erforschen und auch auf dieser Tour die ihnen nöthig scheinenden Burgen und Schlösser zu gründen. Zu gleicher Zeit waren sie darauf bedacht, den zurückgelegten Wasserweg für die Schiffahrt zu verbessern.

Sie machten damit, dem alten vaterländischen Geschichtschreiber *Lucas David* zufolge, im Jahr 1289 unter der Leitung des schon gedachten *Meinhard v. Querfurt* am Deimefluſs (früher Labafluſs), der einen bedeutenden Theil des Fluthwassers durch sein Flufsthal vom Pregel nach dem kurischen Hafe ableitete und beim mittleren und kleinen Wasserstande nicht beschifft werden konnte, den Anfang. Das Flufsbett wurde, wo es am nöthigsten war, aufgeräumt; mehrere Krümmen wurden durchstochen und es wurde so der Schiffahrtsweg nach damaliger Art regulirt.

Der zunehmende Verkehr auf den Wasserstrafsen und die Beschwerden der Schiffahrttreibenden veranlafsten, dafs im Jahr 1422 unter dem

Hochmeister des deutschen Ordens das Bette des Deimeflusses von Tapiau ab bis Schmerberg, 2½ Meilen lang, möglichst gerade gezogen wurde und dafs man im Jahr 1433 auf dem Deimefluſs 4 Schiffs- oder Kammerschleusen (die ersten in Preufsen) baute: die erste an der Einmündung des Deimeflusses bei Tapiau, wo ein Drittheil des Wassers des Pregelstroms durch den Deimefluſs nach dem kurischen Haf abfliefsen, zwei Drittheile aber für den Pregel verbleiben und nach dem frischen Haf strömen sollten; die zweite bei Klein-Schleuse, nahe unterhalb Tapiau; die dritte bei Grofs-Schleuse (die nachher dort gebauten Ortschaften haben diese Namen beibehalten) und die vierte in dem Canal, der bei dem im Jahr 1258 erbaueten Schlofs Labiau durchgestochen wurde. (Siehe die Beiträge zur Kunde Preufsens, 4ter Band.) Die Ueberreste und zum Theil die Boden- und Grundwerke der Schleusen sind noch vorhanden. Dafs sie ohne Nivellement gebaut sind und dafs eben so bei der Regulirung des Wasserweges verfahren worden ist, wird späterhin gezeigt werden.

Wegen des ordnungsmäfsigen Betriebes der Schiffahrt wurde auf die vielen Beschwerden endlich im Jahr 1613, am 14ten März, vom Kurfürsten *Johann Sigismund* eine Verordnung erlassen. Es sollten Pfähle oder Schiffshalter längs dem Deimefluſs gesetzt werden, und das Ternen oder Pflügen, um die Schiffsfahrzeuge anzuhalten (wie es jetzt noch oft geschiehet), wurde bei 50 Floren (Gulden) Strafe verboten.

Auf die wiederholten Beschwerden der Danziger über den Schiffahrtsweg und den Schleusenzoll, so wie auch der Litthauischen Stände, welche ihre Beschwerden selbst auf dem polnischen Reichstage zur Sprache brachten, indem der Absatz ihrer Producte nach Königsberg davon abhängig war, erliefs der Kurfürst *Georg Wilhelm* eine gedruckte Strom-Ordnung, welche die erste ihrer Art in Preufsen war und aus welcher ich deshalb hier Folgendes anführe:

„Da die Baggerungen (welche damals schon eingeführt waren) und „die Erhaltung der Fahrbahn auf dem Deimefluſs (so heifst es darin) „grofse Kosten verursachen, so soll ein Strommeister angestellt werden, „und es werden folgende Strafen festgesetzt. Wer Flachs im Flusse röstet, „bezahlt 20 Floren ungarisch Strafe und verliert den Flachs. Wer Holz „oder Strauch über dem Flufs abhauet und es in den Flufs fallen läfst, „bezahlt eine gleiche Strafe" u. s. w.

Die Gegend zwischen dem Deimefluſs und dem Pregelstrom war

damals noch mit grofsen Wäldern bewachsen, in welchen noch nicht einmal der Leinpfad an der Deime geräumt war; worauf sich ebenfalls die Strom-Ordnung beziehet. In diesen grofsen Wäldern, oder damals sogenannten Wildnissen, schofs der Markgraf von Brandenburg am 28sten Februar 1595 einen Auerochsen von ungewöhnlicher Gröfse. Im Jahr 1697, am 25sten März, traf der Kurfürst in Königsberg ein und am 24sten Mai der Czaar von Rufsland. Es wurden mehrere Jagden veranstaltet und 20 Elende geschossen. (Siehe erläutertes Preufsen.) Die vielen Wälder in Preufsen gaben damals dem Boden Schutz gegen die kalten Winde, welche die Vegetation hemmen. Das Clima war deshalb damals in einigen Gegenden so milde, dafs selbst der *Weinbau,* der Geschichte zufolge, *im Grofsen* getrieben wurde.

Was nun weiter den Wasserweg betrifft, so wurden die Beschwerden, besonders wegen der Umladung der Frachten auf kleinere Fahrzeuge, um fortzukommen, so dringend, dafs der Kurfürst *Friedrich Wilhelm* am 23sten Mai 1668 eine Commission zur Untersuchung ernannte. Diese zeigte die Mängel an und machte den Vorschlag, den Zoll zur Aufbringung der Kosten zu erhöhen; welches natürlich nicht genehmigt wurde, weil sich die Litthauischen Stände dabei nicht beruhigt haben würden. So konnte die Schiffahrtsbahn bis zum Jahr 1674 nur mit den bereitesten Mitteln erhalten werden.

Hierauf befahl der Kurfürst *Friedrich Wilhelm* im Jahr 1674, eine Pferde-Baggermaschine zur Erhaltung der fahrbaren Tiefe anzuwenden; welches auch sogleich geschah: allein die Fahrbahn war für die Wittinen und Holzflöfse zu schmal.

Die Wasserstrafse wurde schon im Jahr 1684 (zur Zeit als der alte vaterländische Geschichtschreiber *Hartknoch* sein Werk herausgab) mit den Wittinen, einer Art äufserst grob gebauter Schiffsgefäfse, beschifft; was auch noch jetzt, zum grofsen Nachtheil für die Wasserwege, geschiehet. Die Wittinen sind 170 Fufs lang, 25 Fufs breit, dürfen auf der grofsen Wasserstrafse, der Strom und Ufer-Ordnung gemäfs, nur 3 Fufs 9 Zoll tief ins Wasser gehen und tragen 3054 Centner. Sie kommen aus Polen und Rufsland, von Grodno und Wilna, den Memelstrom und Wiliafluls herunter, gehen bis Königsberg, wo sie ihre Producte absetzen, und kehren dann wieder, nachdem sie ihre Einkäufe gemacht haben, zurück; oder die Fahrzeuge werden auch verkauft und zu anderm Gebrauch benutzt,

auf die Weise, wie es mit den eben so leicht gebauten grofsen Fahrzeugen auf dem Donaustrom (wie ich es im Jahr 1792 sah), nach dessen Ausmündung hin, geschiehet.

Die unlenkbaren Wittinen lassen die Gutsbesitzer in Polen und Rufsland durch ihre Unterthanen deshalb so grofs bauen, weil dort der Zoll nicht nach der Fracht, sondern nach der Zahl der Schiffsgefäfse erhoben wird. Mit ganz unwissenden Leuten bemannen sie die Fahrzeuge, zu 10 bis 15 Mann. Diese Menschen müssen, wie Zugvieh, die Schiffsgefäfse auf der Rückreise gegen den Strom ziehen: ein gräulicher Anblick der Sclaverei! Statt dafs die Schiffsfahrzeuge den Wasserwegen und der Wassermenge angemessen sein sollten, verlangt man hier gerade das Entgegengesetzte; und so werden die Beschwerden fortdauern, bis in Rufsland ein besseres Navigationssystem eingeführt sein wird. Am 30sten Mai 1832 passirten 4 Oderkähne, welche zur Beschiffung der Binnengewässer in Rufsland ganz geeignet sein würden, Königsberg, auf der grofsen Wasserstrafse nach Rufsland, um *Probefahrten* zu machen; wovon aber das Resultat noch zu erwarten ist.

Die Beschwerden über die mangelhafte Schiffbarkeit der hiesigen Wasserstrafsen hatten sich nun damals wieder so angehäuft, dafs der Kurprinz *Friedrich* genöthigt war, von Potsdam aus am 17ten Mai 1686 eine Commission zur Untersuchung des Uebels zusammenzusetzen. Sie hatte zu Mitgliedern den Jägermeister *v. Halle,* Hauptmann *zu Rhein;* den Oberhauptmann bei der Artillerie *Heinrich Steutner;* den Rathsverwandten *Lorenz Göbel*, welcher schon früher genannt ist, und den Kunstmeister *Wölke.* Ich nenne die Titel der Mitglieder deshalb, weil man daraus sieht, dafs sie, eben wie die Mitglieder der frühern Commissionen, keine eigentlichen Sachverständigen oder Wasserbaumeister waren; weshalb denn auch ihre in den alten Acten noch vorhandenen Gutachten ganz verschieden ausfielen. Indessen war diesen Commissarien doch so viel einleuchtend, dafs, wenn, wie sie es in ihrem gutachtlichen Bericht vom 27sten Juni 1686 sagten, das Bette des Deimeflusses nicht hinlänglich vertieft werde, die oben genannten Schleusen, die nur die Schiffahrt behinderten, während ihre Erhaltung viele Kosten erfordere, immerhin wieder eingehen könnten. Es beweiset dieses deutlich, wie viele Kosten und Arbeit auch hier wieder aus Mangel an erfahrenen Hydrotekten verschwendet worden waren. Die Commissarien bemerkten in ihrem Bericht, dafs von dem guten Zustande und der

Schiffbarkeit dieser grofsen Wasserstrafse das Wohl des Landes abhänge: der Kurfürst könne sich durch die Verbesserung derselben unsterblich machen. So etwas erkannte man schon im Jahr 1686. In der That gehören die Handels-Wasserstrafsen, welche oft aus der Verbindung mehrerer Ströme und Flüsse durch Canäle entstehen, mit zu den wichtigsten öffentlichen Anstalten eines Staates, da durch sie der innere Verkehr und der Absatz der Erzeugnisse des Ackerbaues und der Gewerbe unendlich befördert wird. Vernachlässigt man sie, so wird der Staat in seinem Aufblühen gelähmt, und das Gemeinwohl wird untergraben. Gegentheils, wo erst Wasserstrafsen geschaffen sind, finden sich auch bald Städte und endlich auch Prachtgebäude.

Nachdem der Vorschlag der vorgedachten Commissarien geprüft worden war, ward solcher durch Verfügung, datirt Charlottenburg den 4ten August 1705, genehmigt und es ward mit der Baggerung u. s. w. auch sogleich angefangen; wodurch denn das Schiffahrt treibende Publicum auch einstweilen beruhigt wurde.

Allein es währte damit nicht lange; denn am 4ten Juli 1737 beschwerten sich wieder die polnischen Kaufleute, dafs die im Canal bei Labiau im Jahr 1437 gebauete Schleuse zwischen den Thorsäulen im Unterhaupte, welches auch noch jetzt in der ursprünglichen Gröfse existirt, für die Wittinen (die immer gröfser gebaut wurden) zu schmal sei und verlangten, dafs sie erweitert werde. Der Antrag wurde natürlich abgewiesen und es wurde späterhin in der Strom- und Uferordnung für den grofsen und kleinen Friedrichsgraben die Breite der Fahrzeuge gesetzlich bestimmt. Die sehr grofsen Wittinen, desgleichen die Strusen (eben so unbewegliche und schlecht gebaute Fahrzeuge) waren in frühern Zeiten nur hier auf der sogenannten Wittinenfahrt oder der grofsen Wasserstrafse, aus Polen und Rufsland kommend, erlaubt gewesen; aber auch einheimische Waldbesitzer und Holzhändler hatten späterhin versucht, mit den grofsen Strusen und Wittinen, zum Transport von Brennholz, aus unrichtiger Ansicht ihres Vortheils und gegen die Strompolizei, die Binnengewässer zu beschiffen. Ich führe dies an, weil die bau*polizeilichen* Verhältnisse mit zu dem Geschäftswirken des Hydrotekten gehören. Derselbe hat nicht allein gegen das Wasser, ein oft so zerstörendes Element, sondern auch wohl noch gegen Eigennutz und bösen Willen zu kämpfen; wie ich das aus öfterer eigener Erfahrung weifs.

Endlich gewann auch hier das Wasserbauwesen und die Erhaltung und Regulirung der Wasserstrafsen einen bessern und geregeltern Gang, nachdem dem Ober-Deich-Inspector *v. Suchodollez,* dessen schon oben gedacht wurde, im Jahr 1741 die Direction der Wasserbau-Angelegenheiten in Preufsen von *Friedrich dem Grofsen* übertragen worden war. Derselbe untersuchte die Schiffbarkeit des Deimeflusses und machte die zur Verbesserung derselben dienenden Vorschläge höhern Orts. Der König erwiederte aber, dafs unter den damaligen Umständen die Ueberweisung der Gelder nicht erfolgen könne und dafs die Wasserstrafsen aus den bereitesten Fonds erhalten werden müfsten; welches auch bis zum Jahr 1758, wo Ostpreufsen unter russische Administration kam, geschah. Die dienstlichen Verhältnisse in den verschiedenen Zweigen gingen unter dieser fremden Verwaltung ungestört fort; es wurden blofs russische Beamte, gewöhnlich Militairpersonen, den Behörden *zugeordnet;* die treuen Staatsbeamten *Friedrich des Grofsen* sorgten aber, dafs die etatsmäfsig eingegangenen Gelder in der Provinz selbst zu nützlichen Anlagen verwendet wurden. Mehrere dieser Anlagen existiren noch: z. B. der sogenannte russische Damm am Hafen bei Pillau, der Wehrdamm am kurischen Hafe u. s. w. Besonders wurde für die Erhaltung der Wasserwege gesorgt, an welchen die Russen, wegen ihrer Kriegs-Operationen, grofses Interesse hatten.

So wurden im Jahr 1758 auf die vom Ober-Deich-Inspector *v. Morstein* zur Erhaltung der grofsen Wasserstrafse entworfenen Anschläge die erforderlichen Gelder angewiesen, und zwar in folgender Form:

Auf Befehl Ihro Kayserlichen Majestät *Elisabeth Federowna,* Selbhalterin aller Reufsen, u. s. w.

Im Lager über der Weichsel den 20sten Mai (7ten Juni) 1758.

Dergleichen Anweisungen befinden sich noch mehrere in den alten Acten.

Nach *Suchodollez* erhielt *Lilienthal,* welchen *Friedrich der Grofse* mit den wichtigeren Bau-Ausführungen beauftragte, die Direction der wasserbaulichen Verhältnisse in Ostpreufsen (in späterer Zeit habe ich denselben über 30 Jahre lang vorgestanden), und so wurden nach und nach die Wasserwege soweit regulirt, dafs in den letzten Jahren von dem Schifffahrt treibenden Publicum keine gegründeten Beschwerden mehr geführt werden konnten. (Schlufs folgt.)

5.

Nachrichten von einigen Büchern über Baukunst.

Der Herausgeber dieses Journals kann sich nicht wohl dazu verstehen, über alle die verschiedenen, in das Fach dieses Journals einschlagenden Schriften, die ihm entweder zugeschickt, oder die ihm sonst bekannt werden, ausführliche Critiken zu liefern. Er hat sich über diesen Punct schon am Schlusse des ersten Bandes des gegenwärtigen Journals, so wie über seine Ansicht von Critiken überhaupt, am Schlusse des zweiten Bandes des Journals der Mathematik, welches er herausgiebt, erklärt. Er kann von seiner Ueberzeugung nicht abgehen, dafs der Nutzen der Critik, besonders wenn sie tadeln mufs, nur äufserst gering und zweifelhaft ist; auch kann er nicht die Meinung theilen, dafs irgend Jemand, wenn er auch (anders wie der Herausgeber) Lust dazu hat, das *Recht* habe, die schriftstellerischen Arbeiten Anderer öffentlich zu tadeln. Jedermann hat zum *Bessermachen* das Recht, wenn er dazu im Stande ist; aber auch nur das Bessermachen kann nach der Meinung des Herausgebers wesentlichen Nutzen bringen. Dieses Bessermachen, nicht der Tadel, ist nach seiner Meinung die *rechte* Critik. Deshalb sind in den bisherigen Bänden dieses Journals so wenige Critiken architektonischer Schriften enthalten. Da man indessen einmal in Zeitschriften auch diesen Artikel zu finden *gewohnt* ist, so hat der Herausgeber wiederholt gebeten: entweder die Herren Verfasser selbst möchten ihm raisonnirende Anzeigen ihrer Werke, derer sie in diesem Journal gedacht zu sehen wünschen, für dasselbe zukommen lassen, oder Andere möchten dies thun. Seine Bitte ist nur selten erfüllt worden. Er wiederholt sie hierdurch nochmals. Er selbst kann aber, wie gesagt, ausführliche Beurtheilungen nicht übernehmen; auch noch aus dem Grunde nicht, weil dieses Geschäft eine bedeutende *Zeit* wegnehmen würde, indem einer *gewissenhaften* Beurtheilung erst eine *genaue* Kenntnifs und ein genaues *Studium* des zu beurtheilenden Werks vorangehen mufs. Diese Zeit aber glaubt der Herausgeber für die resp. Leser dieses Journals *nützlicher* anzuwenden, wenn er ihnen durch dasselbe interessantes und ersprieſsliches Neue zuführt, als wenn er die Zeit einem genaueren Durchgehen der zu besprechenden Werke, als zur eigenen Bekanntschaft mit denselben nöthig ist, und dem Sprechen über dieselben widmet.

Alles was dem Herausgeber nach diesen seinen Ansichten eine *wirkliche* Pflicht gegen das Publicum des gegenwärtigen Journals zu sein scheint, ist, dafs er von den architektonischen Schriften, die zu seiner Kenntnifs gelangen, diejenigen in dem Journale *anzeigt*, von welchen ihm, aus allgemein zu bezeichnenden Gründen, zu wünschen scheint, dafs sie möglichst vielfältig bekannt werden möchten, indem es sein könnte, dafs auf diese oder jene solcher Schriften dieser oder jener Leser des Journals *ohne* die Anzeige weniger aufmerksam würde. Wer ausführliche Recensionen solcher und anderer architektonischer Schriften wünscht, wird sie wohl immer in den der Critik insbesondere gewidmeten Blättern finden, deren es ja genug giebt, und vielleicht mehr als nütz und nöthig ist.

Für diesesmal nennt der Herausgeber hier folgende, auf die Baukunst sich beziehende Werke.

1. Revue générale de l'Architecture et des travaux publics. Journal des architectes, des ingénieurs, des archéologues, des industriels et des propriétaires; sous la direction de M. César Daly, Architecte. Chez Paulin et Hetzel, éditeurs, rue de Seine St. Germain No. 33. à Paris. Diese Zeitschrift hat sich die gesammte Architektur, im weitesten Umfange, zum Gegenstande genommen; selbst die Geschichte der Baukunst und den auf die Baukunst sich beziehenden Theil der Gesetzgebung.

Sie hat mit dem Jahre 1840 begonnen und erscheint in monatlichen Heften, jedes von 4 Bogen in gröfstem Quartformat, oder eigentlich von 8 Bogen in Folio, mit vielen Figuren. Der Jahrgang 1840 enthält 29 gröfsere und kleinere, zum Theil illuminirte Figuren-Tafeln und aufserdem noch viele in den Text eingedruckte Figuren. Die Schrift liefert, aufser eigentlichen Abhandlungen, die den Haupt-Inhalt ausmachen, auch Nachrichten von architektonischen Schriften, von patentirten Erfindungen und von Ereignissen allerlei Art, die auf die Baukunst Bezug haben. Die Hefte haben jedesmal die vier Abtheilungen: Geschichte, Theorie, Praxis und Vermischtes. Die Gegenstände der Abhandlungen sind höchst mannigfaltig; sie beziehen sich auf Land- und Wasserbau, Maschinenbau, Eisenbahnen u. s. w. in Frankreich und in andern Ländern. Die Aufsätze selbst sind sehr reichhaltig und enthalten eine Menge interessanter Dinge. Schon die Namen der Verfasser verbürgen ihr Interesse. Es finden sich Aufsätze, aufser vom Herrn Herausgeber, von *Polonceau, Michel Chevalier, Teisserenc, Coste, Cousinery, Perdonnet, Poussin* und andern bekannten und geachteten Baukünstlern. Verschiedene Theile der Geschichte der Baukunst werden ausführlich und sorgfältig behandelt. Das Unternehmen ist unstreitig von grofsem Interesse für jeden Baumeister und jeden Liebhaber der Baukunst, und es ist ihm gewifs der beste Fortgang zu wünschen. Auch zeichnet sich diese Schrift noch ganz eigenthümlich durch einen so hohen Grad von Eleganz und typographischer Schönheit aus, wie es wohl noch in keiner andern Schrift dieser Art vorgekommen sein mag. Der Text ist auf das sauberste auf dem schönsten Papier gedruckt und die Figuren sind von ausgezeichneter Reinheit und Schönheit. Der Jahrgang kostet in Paris 40 Fr.; welcher Preis *verhältnifsmässig* gewifs keinesweges hoch ist.

2. *The civil engineer and architects journal. London publ. for the proprietor, 37. King Street Westminster etc.* Auch diese Zeitschrift umfafst eine reichhaltige Sammlung von interessanten Abhandlungen und Nachrichten über Gegenstände der Baukunst, besonders in England, wiewohl auch in andern Ländern. Insbesondere findet man darin Vieles und das Neueste über Eisenbahnen, Dampfmaschinen, Dampfschiffe und über vielerlei andere Maschinen; jedoch auch Manches über andere Gegenstände der Land- und Wasserbaukunst. Auch giebt das Journal Nachrichten von Büchern, Erfindungen und architektonischen Ereignissen. Es kommt in monatlichen Heften von 4 bis 5 Bogen in Quarto heraus und hat im October 1837 begonnen. Die Figuren sind fast sämmtlich, in Holz geschnitten, in den Text gedruckt. Das Heft kostet 1 bis 1½ Shilling und der Jahrgang in Berlin 6 bis 7 Thlr.

3. *Annales des ponts et chaussées. Mémoires et documens relatives à l'art des constructions et au service de l'ingénieur, lois, ordonnances et autres actes concernant l'administration des ponts et chaussées. A Paris chez Carilian-Goeury, libr. édit. Quai des Augustins No. 41.* Diese Zeitschrift kommt unter Aufsicht der General-Direction der Brücken und Wege in Frankreich heraus und ist also gleichsam eine officielle Schrift. Sie begann mit dem Jahr 1831; worauf denn die frühere, in dem gegenwärtigen Journal erwähnte Zeitschrift des Herrn *Corréard* über Baukunst aufhörte. Jährlich erscheinen 3 Bände, von welchen immer der dritte blofs Gesetze und Ordonnanzen für Frankreich, das Bauwesen betreffend, enthält. Der Jahrgang kostet zu Berlin 8 Thlr. Die Gegenstände der Aufsätze in dieser Zeitschrift sind insbesondere Brücken, Chausséen, Eisenbahnen, Canäle, Landbau, Strombau, Hafenbau und Maschinenbau; auch finden sich zuweilen Nachrichten von Büchern und andere, die Baukunst betreffende Notizen. Vorzüglich ist es natürlich das Bauwesen in Frankreich, mit welchem sich die Abhandlungen beschäftigen; jedoch wird auch das Bauwesen in andern Ländern berücksichtigt. Die General-Direction der Brücken und Wege hat sogar, wie der Jahrgang 1839 S. 141 berichtet, eigends einen Fonds ausgesetzt, um unter der Leitung des Secretariats der Annalen von den wichtigsten ausländischen Publicationen das Bauwesen betreffend Uebersetzungen besorgen zu lassen. Diese Fürsorge ist gewifs sehr lobenswerth; denn es ist für den Baumeister so un-

gemein wichtig, nicht blofs das Inländische und Naheliegende, sondern auch das Fremde zu kennen. Aus diesem Grunde überliefert auch das gegenwärtige Journal der Baukunst seinen Lesern sorgfältig auch aus fremden Schriften Dasjenige, was ihm für sie von Interesse zu sein scheint.

Es läfst sich denken, dafs die *Annales des ponts et chaussées*, da sie unter so guter Aufsicht und unter den Augen so bewährter Kenner erscheinen, eine treffliche Sammlung von Dingen enthalten, die dem Baumeister nützlich sein können. In der That finden sich darin Gegenstände von grofsem Werth und Interesse. Das gegenwärtige Journal der Baukunst hat schon Mehreres daraus im Deutschen mitgetheilt und wird mit diesen Mittheilungen fortfahren.

4. Mémorial de l'officier du génie, ou recueil de mémoires, experimens, observations et procédés généraux propres a perfectionner la fortification et les constructions militaires. Rédigé par les soins du comité du génie. Avec l'approbation du ministre de la guerre. Paris, imprimerie et libr. de Bachelier, rue du jardinet No. 12. Diese Schrift kommt zu unbestimmten Zeiten heraus. Bis zum Jahre 1840 sind 13 Bände, durchschnittlich zu 20 Bogen in Octav stark, erschienen. Ihr Gegenstand ist vorzüglich das Militair-Bauwesen. Da aber bei diesem auch der Land- und Wasserbau vorkommt, so hat sie auch für andere als Militair-Baumeister Interesse. Es finden sich darin treffliche Aufsätze, so wie Nachrichten von Erfahrungen. Leider ist diese Schrift nicht käuflich. Die Behörde, welche sie herausgiebt, tauscht sie sogar in Frankreich selbst gegen andere Schriften nicht aus, sondern verschenkt nur, aufser denen für die Genie-Officiere bestimmten Exemplaren, einige wenige Exemplare an in- und ausländische Behörden und an einige wenige, hochgestellte Personen. Referent hat durch Güte einige Bände davon geliehen bekommen. Es ist aus der Schrift bereits Einiges in dem gegenwärtigen Journale im Deutschen mitgetheilt worden und der Referent wird mit diesen Mittheilungen fortfahren.

Auch aus den oben unter No. 1. und 2. genannten Schriften wird er nicht unterlassen, gelegentlich Das, was ihm für die Leser des gegenwärtigen Journals besonderes Interesse zu haben scheint, in dasselbe aufzunehmen, da es, wie schon bemerkt, für jeden denkenden Baumeister und Bauliebhaber von der gröfsten Wichtigkeit und dem gröfsten Nutzen ist, in möglichst erweitertem Gesichtskreise auch von Demjenigen Notiz zu nehmen, was in andern Ländern geschieht; denn Ideen über seine Kunst, und besonders Nachrichten von *Erfahrungen* kann der Baumeister nicht genug zur Hand haben.

Der Referent wird, wie er schon anderswo bemerkt hat, bei solchen Mittheilungen über Gegenstände des Journals aus fremden Schriften niemals versäumen, die fremden Maafse, Gewichte und Geld auf einheimische zu reduciren. Uebersetzungen blofs der Worte sind, wie er es schon öfter geäufsert und auseinander gesetzt hat, gleichsam nur halbe Uebertragungen, und die Reduction der fremden Maafse, Gewichte und Geldbeträge ist in technischen Dingen öfters wichtiger und nöthiger, als die Uebersetzung der Worte selbst, weil man sich ohne diese Reduction durchaus keinen richtigen und deutlichen Begriff von einem technischen Gegenstande machen kann, für den Leser es aber, die Reduction selbst zu machen, äufserst beschwerlich, zeitraubend und oft schwierig ist.

5. Allgemeine Bauzeitung, mit Abbildungen; für Architekten, Ingenieurs, Decorateurs, Bau-Professionisten, Oekonomen, Bau-Unternehmer und Alle, die an den Fortschritten und Leistungen der neuesten Zeit in der Baukunst und den dahin einschlagenden Fächern Antheil nehmen. Herausgegeben und redigirt von C. F. L. Förster, Architekten. Verlag von C. Försters artistischer Anstalt in Wien. Diese Zeitschrift begann mit dem Jahre 1836. Der Jahrgang hat 50 bis 60 Bogen Text und der angehängte litterarische Anzeiger noch 10 bis 15 und mehrere Bogen; desgleichen 70 bis 80 Figurentafeln in grofsem Folio, nebst noch manchen in den Text gedruckten Figuren. Der Jahrgang kostete sonst in Berlin 12 Thlr, jetzt 10 Thlr.

20 Sgr. Die Schrift liefert, ihrem Plane gemäfs, insbesondere Beschreibungen und Abbildungen ausgeführter Bauwerke in allen Ländern und ist in diesem Puncte sehr reichhaltig; die Critik der Bauwerke überläfst sie mehr dem Leser. Abhandlungen, Erörterungen und nähere Untersuchungen über Gegenstände der Baukunde sind weniger ihre Aufgabe; doch schliefst sie dergleichen nicht aus. Der litterarische Anzeiger enthält Nachrichten aller Art, das Bauwesen betreffend; so wie auch Nachrichten von Büchern. Der Gegenstand der Schrift ist das Bauwesen fast in seinem ganzen und in eben so weitem Umfange, wie etwa oben bei dem Journale No. 1. Auch diese Bauzeitung ist ein fleifsiges und gewifs für ihren Gegenstand und für Baumeister und Werkleute, so wie für Bauende, recht nützliches Werk.

6. Handbuch der Wasser-Baukunst von G. Hagen, Königlich-Preussischem Geheimen Oberbaurathe und Lehrer an der königlichen allgemeinen Bauschule. Erster Theil: die Quellen. (30½ Bogen.) Mit 21 Kupfertafeln. Königsberg in Preussen, bei den Gebrüdern Borntträger. 1841. Der zukünftige zweite und dritte Theil soll sich mit dem Bauen an Strömen und am Meere beschäftigen. Der vorliegende erste Theil beginnt mit der Entstehung der Quellen, handelt dann die Bauwerke ab, welche dienen, selbige zur Benutzung aufzufangen, zu leiten und, wo sie nachtheilig sind, abzuführen; desgleichen die Fundamentirung der Gebäude. Man findet also darin die Theorie der Quellen, den Bau der Cisternen, der Brunnen mit weiten Kesseln und der artesischen Brunnen; die Regeln der Anordnung der Leitung des Wassers in offenen Rinnen und in Röhren, mit Untersuchungen über den Erguſs des Wassers durch Oeffnungen in dünnen Wänden und in Röhren; die Anordnung der Entwässerungs- und Bewässerungs-Anlagen; den Bau der Fundamentirungen auf festem Boden und auf Boden, der unfest ist, auf Rosten, Béton und versenkten Massen; nebst der Beschreibung mehrerer bei diesen verschiedenen Bauwerken und ihrer Ausführung vorkommenden Maschinen. Der erste Theil handelt also schon Manches ab, worüber, wenigstens im Deutschen, bis jetzt noch nicht viel gearbeitet worden ist und was man, wenigstens in den Handbüchern, gewöhnlich vermifst, besonders die Brunnen verschiedener Art und die Wasserleitungen. Der Herr Verfasser hat, neben den eigenen Erfahrungen, das Neueste und Beste aus deutschen und fremden Schriften gesammelt, gesichtet und benutzt, ist auch bei den verschiedenen Artikeln den geschichtlichen Theil nicht übergangen. Das Werk ist also schon in diesem Betracht eine willkommene Erscheinung. Es zeichnet sich aber noch auf eine eigenthümliche Weise vortheilhaft *dadurch* aus, dafs es weder blofs empirische Anleitungen giebt, noch die Baukunst insbesondere auf mathematische Formeln zu basiren trachtet, sondern seine Gegenstände, statt mit mathematischen Formeln, mit mathematischem Geiste abhandelt und es, was sonst nur zu oft verkannt wird, anerkennt, dafs das Bauwesen eben sowohl und zum Theil noch mehr der Physik und Chemie, insbesondere aber der Erfahrungen und der unmittelbaren Beobachtungen im Grofsen bedarf, als der Mathematik. Der Herr Verfasser scheint über diesen Punct ganz die Ansichten zu theilen, welche der Herausgeber dieses Journals öfters und auch in dem gegenwärtigen Journal mit Wärme geäufsert hat. Referent kann sich nicht enthalten, ein paar darauf Bezug habende Stellen wörtlich hierherzusetzen. In der *Vorrede* heifst es:

„Um die Wirkungen der Wasserbauwerke richtig zu beurtheilen, ist es nöthig, „den Zusammenhang der dabei vorkommenden Erscheinungen aufzufassen. Die Erfolge, „die man herbeiführen will, und eben so auch diejenigen, die zuweilen unerwartet ein„treten, können zwar nur in den Gesetzen der Mechanik und in den physischen Eigen„schaften der Körper ihre Begründung finden; man sucht aber meist vergeblich in der „Mechanik und Physik die Aufklärung der Verhältnisse, die hier vorkommen. Manche „Erscheinungen, die für den Wasserbau besonders wichtig sind, blieben bisher beinahe „ganz unbeachtet, und bei andern hat man sich damit begnügt, gewisse algebraische „Ausdrücke mit einigen wenigen Messungen ungefähr in Uebereinstimmung zu bringen. „Auf solche Art sind die meisten sogenannten Theorieen entstanden; allgemeine Gültig-

„keit kann man von ihnen eben so wenig erwarten, als sie eine solche wirklich zeigen; „doch eben deshalb dürfen sie weder als unumstöfsliche Wahrheiten angesehen werden, „durch deren Entdeckung jede weitere Untersuchung abgeschnitten würde, noch auch „liefern sie den Beweis, dafs eine gründliche Forschung in diesem Gebiete zu keinem „sichern Resultate führt. Ihre Unhaltbarkeit ist die natürliche Folge ihrer Unvollstän- „digkeit. Vor Allem fehlte es bisher an genauen und vielseitigen Beobachtungen, die „einer umfassenden Theorie zum Grunde gelegt werden konnten; sodann aber geschah „die Zusammenstellung und Benutzung der beobachteten Resultate auch gar zu will- „kürlich und keinesweges nach den bestimmten Methoden, welche die Mathematik auf „ihrem gegenwärtigen Standpuncte für solche Fälle bezeichnet."

„Die weitere Ausbildung des wissenschaftlichen Theiles der Wasserbaukunst „steht mit der Praxis in sehr naher Beziehung; denn nur durch sie darf man diejenige „Sicherheit in der Anordnung der Wasserbauwerke zu erreichen hoffen, welche man „so häufig vermifst und deren Mangel sich noch immer in der Unzulänglichkeit man- „cher Anlagen zu erkennen giebt. Die Ausfüllung dieser Lücke ist ohne eine kräftige „Unterstützung von Seiten des Gouvernements gar nicht denkbar. Zunächst kommt „es indessen darauf an, die Lücken bestimmt nachzuweisen und zu zeigen, ob und in „welchem Falle man den Regeln und Formeln, die der Wasserbaumeister gegenwärtig „benutzt, einige Gültigkeit beilegen darf; ich habe es versucht, diese Aufgabe zu lösen."

Ferner S. 165 und 166.

„Hierzu kommt noch, dafs in den meisten Lehrbüchern die wichtigsten Gesetze „der Hydraulik mit derselben Sicherheit und Bestimmtheit vorgetragen werden, als „wenn sie sich, wie mathematische Sätze, vollständig begründen liefsen und sie durch „die Erfahrung überall bestätigt würden. Beides findet nicht statt; bei der unend- „lichen Complication der Verhältnisse, die bei der Bewegung des Wassers eintreten, „kann man selbst in den einfachsten Fällen nicht mit Sicherheit das Resultat voraus- „sehen. Ueberall mufs hier die Erfahrung und Beobachtung zu Rathe gezogen werden, „und zwar nicht nur, um die einzelnen constanten Factoren zu bestimmen, sondern „auch, um die Gesetze selbst zu prüfen. Die Resultate der Beobachtungen stimmen „nun aber keinesweges so genau unter einander, dafs sie gar keinem Zweifel Raum „geben sollten. Es handelt sich also hier nur um *wahrscheinliche Resultate*, und „man mufs untersuchen, ob die präsumirten Gesetze wirklich die wahrscheinlichsten „sind, welche die Erfahrungen ergeben, und aufserdem, welchen Grad der Sicherheit „sie haben *). Sobald man von diesem Gesichtspuncte ausgeht, so überzeugt man „sich leicht, dafs fast allen Regeln und Gesetzen der Hydraulik, die man gewöhnlich „aufstellt, eine genügende Begründung fehlt und die meisten sogar im Allgemeinen „sehr unwahrscheinlich sind und nur innerhalb gewisser Grenzen ungefähr gelten kön- „nen. Für die meisten Wissenschaften, die sich auf Erfahrungen gründen, möchte „wohl derselbe Vorwurf passen; nur die Astronomie und sehr wenige Theile der Phy- „sik scheinen davon eine Ausnahme zu machen. Man ist immer sehr geneigt, dieses „zu verschweigen, doch schadet man gerade dadurch der Wissenschaft; denn die Män- „gel derselben lassen sich nur beseitigen, wenn man sie zuvor als solche erkannt hat."

Referent unterschreibt diese Aeufserungen nach seiner vollen Ueberzeugung.

Schon der erste Theil dieses Buchs scheint dem Referenten, auch unter den deutschen Werken über Wasserbaukunst, eine wichtige und treffliche Schrift; und die folgenden Theile werden es gewifs nicht weniger sein. Es dürfte daher allen Baukünstlern besonders zu empfehlen sein. Vorzüglich wird es für den selbstdenkenden Baumeister grofsen Nutzen haben. Diejenigen Werkmänner, welche noch mehr Constructions-Details und Vorbilder für besondere Fälle wünschen, werden dieselben, wenn sie

*) „In dem Werkchen: „„Grundzüge der Wahrscheinlichkeits-Rechnung, Berlin, 1837."" habe ich „mich bemüht, die Regeln dieser Rechnungsart auf einem einfachen und anschaulichen Wege herzuleiten „und sie durch mehrfache Anwendung auf solche Fälle, die aus der Praxis des Bauwesens entnommen „sind, klar zu machen."

das Buch gelesen haben, mit um so gröfserem Nutzen in denjenigen Schriften aufsuchen können, die sich damit weiter beschäftigen. Dieselben sind auch in dem Buche angezeigt.

7. Programme du résumé des leçons d'un cours de constructions, avec les applications tirées specialement de l'art de l'ingénieur des ponts et chaussées; ouvrage de feu M. J. Syanzin. 4e édit. par M. Reibell. Paris, chez Carilian-Goeury et V. Dalmont, éditeurs. Quai des Augustins No. 39 et 41. 1839 und 1840, in 4°, 100 Bogen Text, mit 180 Kupfertafeln in imp. Quer-Folio. Preis in Paris 108 Fr., also in Deutschland etwa 36 Thlr. Diese vierte Auflage des bekannten classischen Werks hat fast 4mal so viel Text und mehr denn 20mal so viele Figurentafeln, als die erste, vom Jahr 1821, und weit mehr als den doppelten Inhalt selbst der dritten, von den Herren Architekten *Strauss* und *Lehritter* im Jahr 1832 auch ins Deutsche übersetzten Auflage. Sie ist also eigentlich fast als ein *neues* Werk zu betrachten. Der Herausgeber derselben hat die Vermehrungen aus den hinterlassenen Papieren des Verfassers, so wie des General-Inspectors *Lamblardie* und aus andern Documenten zusammengetragen. Die Gegenstände des Buchs sind Fundamentirungen und Constructionen aller Art, in Stein, Eisen und Metallen; Chausséen und Eisenbahnen; Brücken aller Art, stehende und bewegliche, von Holz, Stein und Eisen; Canäle, Schleusen- und Strombaue; Hafen- und Seeküstenbau. Das Buch kann seiner Natur nach nicht eine *detaillirte* Anweisung zu allen diesen vielumfassenden Bauwerken sein: allein es enthält eine reiche Sammlung bewährter Regeln aus dem grofsen Umfange der Kenntnisse und Erfahrungen des berühmten Verfassers und anderer bewährter Baumeister. Die Verleger des Buchs gehen, wie dem Referenten aus seiner Correspondenz mit ihnen bekannt ist, damit um, eine Uebersetzung dieses Werks ins Deutsche zu veranstalten und herauszugeben. Eine solche Uebersetzung würde gewifs sehr zu wünschen und den deutschen Architekten ungemein nützlich sein. Der Referent selbst würde sich, wegen der Wichtigkeit des Werks, einer solchen Uebesetzung, mit Anmerkungen, unterziehen, wenn seine Zeit dazu hinreichte. Vielleicht aber theilt er einen Auszug dessen davon mit, was insbesondere für *Deutschland* wichtig sein dürfte.

Es liefsen sich hier noch mehrere architektonische Werke der neueren Zeit, zum Theil von nicht minderer Wichtigkeit als die vorhin bezeichneten, nennen. Indessen mag die weitere Aufzählung vorbehalten bleiben. Wahrhaft erfreulich ist es in der That, zu sehen, wie der segensreiche Frieden der letzten 25 Jahre auch dem Studium der Baukunst Leben und Gedeihen gegeben hat und wie sich auch in ihr Alles regt und nach Vervollkommnung strebt. Welch' ein Unterschied in den Bemühungen um die Vermehrung auch dieses Theils des menschlichen Wissens, jetzt und sonst! Vor 25 Jahren gab es kaum eine oder zwei der Baukunst gewidmete Zeitschriften: jetzt existiren deren wenigstens sechs, und wohl noch mehr, wenn man die polytechnischen Journale mitzählt, die ebenfalls die Baukunst berühren. Sonst waren die angehenden Baukünstler auf wenige einzelne, wenig umfassende Bücher beschränkt, um Unterricht zu finden: jetzt stehen ihnen deren eine Menge, von weitem Umfange, zu Gebot. Sonst war, was aufserhalb der Grenzen eines Landes vorging, fast das Thun eines *unbekannten* Landes. Jetzt kann, wer es nur will, fast eben so leicht sich unterrichten von Dem, was in den entferntesten Gegenden geschieht, als von Dem, was er vor seiner Thüre sieht. Es läfst sich zwar nicht sagen, dafs in *demselben* Verhältnifs, wie das Schreiben und Drucken und die Mannigfaltigkeit der Mittheilungen auch in der Baukunst zunahmen, auch schon der Nutzen davon für die Heimath sich vermehrt habe. Dazu ist die neueste Vergangenheit wohl noch zu kurz; der ausgestreute Same wird erst noch aufsprieſsen müssen; das Wissen erwartet erst noch die Verarbeitung, die Sichtung und eigenes Denken. Aber unstreitig kann, zumal in einer Erfahrungs-Wissenschaft, wie die des für Alle so unendlich wichtigen Bauens, durch die Mannigfaltigkeit Dessen, was man im weitern Umkreise ersonnen und erfahren hat, nicht anders als mit der Zeit kräftig gedeihen. Möge doch daher auch der Baukunst der wohlthätige Frieden erhalten bleiben!

6.

Practische Erfahrungen und Bemerkungen über die Entwässerung von See- und Stromgegenden durch Wurfrad- und Schraubenmühlen und über die Einrichtung und Kosten verbesserter Mühlen.

(Von Herrn Dr. *Reinhold,* Königl. Hannöverschem Bau-Inspector, Ritter etc. zu Leer in Ostfriesland.)

(Fortsetzung des Aufsatzes No. I. im vorigen Hefte dieses Bandes.)

§. 3.

Einrichtung der holländischen Wurfrad- und Schraubenmühlen, welche das Wasser höher als gewöhnlich aufmahlen.

Die Natur-Ereignisse, in Folge deren die aufgeschwemmten Küstenländer nach und nach sich senken und der Boden der Ströme mit deren Wasserspiegel, in Ostfriesland, wie in Holland, sich allmälig erhöhet, werden in der Länge der Zeit die natürlichen Abwässerungs-Anstalten durch Syhle immer unwirksamer und zuletzt ganz unthätig und es dann nothwendig machen, die gegen den äufsern Wasserspiegel zu niedrig liegenden Ländereien auf künstlichem Wege durch Mühlen zu entwässern. Wir wollen einige Mittel zu diesem Zwecke hier berühren

Der Königl. niederländische General-Inspector des Wasserbaues, Herr *A. Blanken*, rühmlichst bekannt durch mehrere schätzbare Schriften und Erfindungen, besonders aber durch die Ausführung vieler grofsen Wasserbauwerke, hat eine Verbesserung der holländischen Schöpfradmühlen erfunden, mittelst welcher das Wasser aus Poldern, besonders wenn sie bei Deichbrüchen inundirt worden sind, höher als gewöhnlich ausgemahlen werden kann. Die von ihm herausgegebene Beschreibung derselben lasse ich hier in der Uebersetzung folgen. Die Beschreibung führt den Titel: *„Korte Opgaaf van een nieuw eenfoudig middel tot Verleetering der lit-„werking van de Watermolens tot Bemaling der Polderlanden, door „A. Blanken. Iz.*" Die Schrift ist ohne Jahrzahl und Druckort und mei-

nes Wissens nicht in den Buchhandel gekommen; sie ist erst in den letzten 12 Jahren erschienen. Folgendes ist die Uebersetzung derselben.

Kurze Beschreibung eines neuen, einfachen Mittels zur Verbesserung des Effects der Wassermühlen, behufs Ausmahlung der Polder. (Siehe Tafel III.)

Es giebt nur wenige und vielleicht keine Beispiele einer so lange dauernden und allgemeinen Ueberlast an Wasser, als in diesem Jahre Statt gehabt hat. Die Ströme, über ihre Ufer angeschwollen, haben wahrscheinlich noch niemals so lange es verhindert, dafs die darin sich entwässernden Lande ihres Wassers durch Mühlen sich entlasten konnten. Dies bezeugen die Menge der Berichte, welche in den Zeitungen aus fast allen Orten des Landes eingegangen sind, so wie die Erfahrung an allen den Orten, die ihr Schicksal stillschweigend tragen.

Dieser unglückliche Zustand erheischt alle Sorgfalt, um kein Mittel unversucht zu lassen, welches dienen könnte, in dieser augenblicklichen Noth, oder in der Zukunft, unter ähnlichen traurigen Umständen, wie zuletzt, und die nur zu oft wiederkehren, den nicht zu berechnenden Nachtheilen wo möglich gröfstentheils vorzubeugen, oder wenigstens sie merklich zu mindern. An vielen Orten, in den untern Stromstrecken, haben nur wenige Zolle daran gefehlt, die Schleusen der Vorbusen zum Wasserlösen zu bringen; weswegen denn das aus den Polderlanden darauf gemahlene Wasser nicht abgeführt ist, was vielleicht an vielen Orten zuletzt noch geschiehet. Es ist aber nicht zu bezweifeln, dafs, wenn die Mühlen das Vermögen hätten, das Wasser ihrer Busen höher aufzumahlen, so dafs die Schleusen sich öffnen und auslaufen könnten, der Erfolg davon für die Binnenlande höchst ersprieſslich sein würde. Dies verhindern nun sehr oft Ursachen, die theils in der Construction der Mühlen, theils in der Natur selbst liegen. Die Ursachen der mangelhaften Construction bestehen öfter darin, dafs die Mühlen zur Ausübung des gröfsten Effects, wozu sie geeignet sind, sich nicht eingerichtet finden: die natürlichen Ursachen darin, dafs es an hinreichender Kraft des Windes fehlen kann, um die Mühlen zum höchsten Grade des Effects in Thätigkeit zu bringen, oder sie darin zu erhalten. Die einfachen, oben erwähnten, aus der Construction herrührenden Ursachen mit den physischen auszugleichen, und zwar so, dafs das Vermögen der Mühle nach der Kraft des Windes verhältnifsmäfsig verstärkt wird, ist der Ge-

genstand, den man sich hier vorgenommen hat, der Prüfung befugter Beurtheiler zu unterwerfen.

Es ist hier nicht die Rede von der bekannten Einrichtung, den Mühlen zwei bis drei Wurfräder von verschiedener Dimension zu geben, obwohl dies sehr dienlich ist, die Last der Kraft zu proportioniren, und womit besonders die geringere Anzahl der Polder, die nur von einer Mühle ausgemahlen werden, versehen sein sollten, wenn sie das Wasser über die Höhe von 4 Fufs heben lassen müssen. Was hier beabsichtigt wird, kann da angewendet werden, wo durch mehr als eine Mühle das Polderwasser, und zwar auf eine bestimmte Höhe von 8 bis 16 Fufs, auf einen dazu bestimmten Busen-Canal oder Flufs aufgemahlen werden mufs.

Dieses Mittel besteht nun hauptsächlich darin:

Erstlich, dafs in Poldern, die durch zwei oder mehrere Mühlen ihres Wassers in gleicher Höhe entlastet werden, die Mühlen, wenn sie wegen Mangel an hinreichender Windkraft unwirksam bleiben, zu einer doppelt so hohen Aufmahlung gebracht werden, damit sie dann durch Verminderung der Last mit weniger Windkraft, als zu einer Aufmahlung von einer einzelnen Höhe nöthig ist, in Arbeit bleiben und daher noch weniger oder mehr als den halben Effect hervorbringen können, anstatt ganz nutz- und fruchtlos still zu stehen; was nur zu oft der Fall ist.

Zweitens, dafs Polder, die mit zwei oder mehreren Gängen Mühlen durch eine zweimalige Aufmahlung von ihrem Wasser entlastet werden, mit denselben Mühlen zu einer Aufmahlung von 4facher Höhe eingerichtet werden mögen, und

Drittens, dafs auch in solchen Poldern, die mit zwei oder mehreren Gängen Mühlen, von drei oder vierfacher Aufmahlung hintereinander, des Wassers ledig werden, dieselben Mühlen sechs- oder achtmal, oder zu der doppelten Höhe aufmahlen mögen.

Ich werde mich bemühen, die hierzu nöthigen Einrichtungen durch Abbildungen für die verschiedenen Fälle zu erläutern, in welchen sich diese vortheilhafte Einrichtung anbringen läfst.

Die Mühlen A und A^{bis} (Taf. III. Fig. 1.), welche, wie ich annehme, das Wasser unmittelbar aus dem Polder in den Busen C mahlen, aus welchem es durch die Schleuse D in den Flufs R abfliefst, werden zu einer zweimaligen Aufmahlung durch die Kajungen e, e (Dämme), parallel mit den Mühlenkajungen, eingerichtet. Zur Communication mit dem da-

zwischen zu legenden Leitbusen werden Düker (oder Grundpumpen) in der Mühlenkajung bei *g* und in den Leitdämmen bei *h* und h^{bis} gemacht.

Wenn nun die Mühlen *A* und A^{bis} für die einmalige Aufmahlung in Wirksamkeit sind, so sind die Düker *h* und h^{bis} geöffnet und der Düker bei *g* bleibt geschlossen. Wird zur zweiten Aufmahlung die Mühle *A* in Arbeit gebracht, so werden die Düker *h* und h^{bis} geschlossen; dann bringt der geöffnete Düker *g* das Wasser bis hinter die Mühle A^{bis}, welche das durch die erstgedachte Mühle auf die halbe Höhe aufgemahlene Wasser aufnimmt und in den Busen *C* abführt. Auf dieselbe Weise können mehrere ausmahlende Mühlen (als *B* und B^{bis}) in Wirksamkeit gebracht werden.

Wenn die beiden Gänge Mühlen *a, d* und *b, c* (Fig. 2.) der Annahme zufolge das Wasser aus dem Polderlande in den Busen *e* nach dem Flufs *R* hin aufmahlen, so können sie zu viermaliger Aufmahlung durch Folgendes eingerichtet werden. Nemlich dadurch, dafs man die Kajungen *f* legt, die Leitbusen *g* längs denselben gräbt und die Düker 1, 2, 3, 4, 5 und 6 bauet. Zur Aufmahlung von zweifacher Höhe werden die Mühlen *a, b, c, d* in Arbeit gesetzt; die Düker 6, 2 und 3 werden geöffnet, 1 und 4 werden geschlossen. Zur viermaligen Aufmahlung wird die Mühle *a* in Wirkung gesetzt; die Düker No. 6 und 2 bleiben geschlossen; das durch die Mühle *a* hinter die Mühle *b* gebrachte Wasser wird durch diese abgenommen und die Düker 3 und 5 bleiben geschlossen. Das durch die Mühle *b* aufgemahlene Wasser kommt hinter die Mühle *c* und, wenn der Düker No. 4 hierdurch geöffnet ist, kommt es hinter die Mühle *d*, die sich auf den Busen *e* entlastet.

Die zwei Gänge Mühlen No. 1, 4, 5 und No. 2, 3, 6, (Fig. 3.), die das Wasser aus dem Polderlande zu dreimal in den Busen *e* wie gewöhnlich aufmahlen und es auf den Flufs *R* durch die Schleuse *b* führen, können zu einer sechsfachen Aufmahlung eingerichtet werden, durch Hinzufügung der Kajungen *C*, der Leitbusen *d* und durch das Legen der Düker *e, f, g, h, i, k, l, m, n*. Sollen die Mühlen dreifach aufmahlen, so arbeiten die Mühlen 1, 2, 3, 4, 5, 6 und die Düker *e, g, k, d, m* und *n* werden geöffnet, *f, h* und *i* aber geschlossen.

Zur 6fachen Aufmahlung arbeitet die Mühle No. 1., die Düker *e* und *g* bleiben geschlossen, *f* wird geöffnet. Das aus dem Polder durch die Mühle No. 1. gemahlene Wasser wird hinter die Mühle No. 2. gebracht, die es aufnimmt und hinter die Mühle No. 3. bringt, wobei die Düker *h*

und *k* geschlossen bleiben und *i* geöffnet wird, wo dann die Mühle No. 3. das Wasser durch letztgenannte Düker hinter die Mühle No. 4. bringt, welche es wieder hinter die Mühle No. 5. aufmahlt. Indem nun die Düker *l* und *n* geschlossen sind und *m* geöffnet ist, bringen jene das Wasser hinter die Mühle No. 6., welche es dann in den Busen *a* ausmahlt, damit es durch die Schleuse *b* in den Strom *R* abfliefse. Die hier beschriebene Art, die Aufmahlung, oder lieber den Unterschied im Niveau, zwischen dem Polder und dem Busenwasser zu vertheilen, und zwar je nachdem die örtliche Beschaffenheit dazu geeignet ist, von 1 zu 2, von 2 zu 4 und von 3 zu 6maliger Aufmahlung, wenn der Wind nicht stark genug ist, um in 1, 2 oder 3 mal das Polderwasser in den Busen zu heben und den Polder zu entlasten, hat zur Folge, dafs in jedem der angeführten Fälle *eine* Mühle mit Erfolg wirkt und alle zusammen die Wirkung von drei Mühlen haben, während sonst zwölf Mühlen müfsig bleiben und mehr zum Nachtheil als Vortheil gereichen.

Man wird vielleicht sagen, dafs die hier beschriebenen Einrichtungen andern Erfindungen nicht an die Seite zu stellen sein dürften. Deren hochgepriesener, fruchtbarer Erfolg aber beruht nur auf Hypothesen; während die Unfehlbarkeit des Erfolges jener einfachen Mittel durch Proben erwiesen ist, da durch den Aufseher *Bastian Soutemann* eine solche Einrichtung wirklich ausgeführt ist und noch besteht.

Die Umstände bestätigen jetzt täglich die grofsen Nachtheile, welche sich ergeben, wenn die Winde zu kraftlos sind, um die Mühlen mit Erfolg in Arbeit zu setzen. Man sieht sie dann kaum einige Umläufe machen, so dafs die Wachtthüren, die die Scheidung zwischen dem Binnen- und Busenwasser machen, kaum sich zu öffnen beginnen, wenn schon der Widerstand des Aufsenwassers die Wurfräder gleich wieder still stehen macht, und dafs das Wasser, da es bei dem Oeffnen der Wachtthür auf die Schaufeln fällt und nicht nach dem Busen zurückkehren kann, mehr Nachtheil als Vortheil bringt. In Folge dessen und durch das hinzukommende Quellwasser werden dann die Polder noch mehr mit Wasser beschwert und bleiben es fortwährend.

Wenn nun aber der Unterschied des Wasserstandes zwischen dem Polder und Busenwasser sich vermindert, so wird die Last, die die Mühlen zu überwinden haben, von selbst auch kleiner, und es kann dann der Wind bald stark genug sein, um diese Last zu wältigen. Denn zuneh-

mende Windkraft, die mehr als die halbe Höhe des Wasserstand-Unterschieds überwinden kann, wenn sie auch für den ganzen Unterschied nicht stark genug ist, ist nicht für verloren zu achten, indem, da die Leit- und Busenkajungen es zulassen, durch jede Mühle sehr bequem einige Zolle über den halben Unterschied aufgemahlen werden können. Durch diese Einrichtung wird also eine höhere als die gewöhnliche Aufmahlung auf die Busen, mithin eine schnellere Entwässerung in die Flüsse hervorgebracht.

Die Art der Anwendung dieses neuen Hülfsmittels ist, glaube ich, zu klar und begreiflich, als dafs noch eine umfassendere Begründung nothwendig wäre.

Anhang zu dieser Abhandlung; vom Verfasser derselben.

In dieser kurzen Abhandlung ist nicht im Voraus bemerkt worden, dafs nicht die bekannte Einrichtung gemeint sei, Mühlen mit zwei oder drei Wurfrädern von verschiedenen Dimensionen zu bauen, dergleichen sehr nützlich sind, um die Last nach der Kraft zu ermäfsigen. Aber da diese Einrichtung nicht für Polder zu empfehlen ist, die nur durch eine Mühle entwässert werden, welche das Wasser über 4 Fufs heben mufs, so hätte angemerkt werden sollen, dafs in dem grofsen Mühlenbuche von *Johannes van Zyhl* bei der Beschreibung der Grund- und Aufrisse verschiedener Mühlen, Fol. 94 u. s. w., einer Art, das Wasser höher aufzubringen, Erwähnung geschieht und dafs darauf Fig. 7. Tafel IV. Bezug genommen wird*).

Da jedoch ein wesentlicher Unterschied zwischen der hier dargestellten Einrichtung und der, welche im benannten Mühlenbuche gefunden wird, Statt findet und die Nothwendigkeit, hierüber Vergleichungen an-

*) Die Abbildung und Beschreibung Taf. IV. und V. zu dem vom Hrn. *Blanken* genannten Werke: *Theatrum maschinarum universale, of groot allgemeen Moolen-Boek etc. door Johannis van Zyl etc., Amsterdam 1761.* würde ich hier mittheilen, wenn nicht dieses Werk auch in Deutschland allgemein bekannt und vorhanden und in Amsterdam noch jetzt zu haben wäre. Der Kürze und Kosten-Ersparung wegen beziehe ich mich daher auf das Werk selbst, so wie auf ein zweites Werk, welches ich besitze: *Groot volkomen Moolen-Boek etc. door Leendert van Natrus, Jacob Polly en Cornelius van Vuuren etc., Amsterdam 1754.*, worin mehrere Wurfrad- und Schraubenmühlen abgebildet und beschrieben sind. Auch findet man auf der 91sten Tafel Fig. 1. und Fig. 2. zum 4ten Bande der *v. Wiebeking*schen Wasserbaukunst dieselben Mühlen mit zwei Wurfrädern, wovon das eine 4 Fufs höher hängt als das andere, abgebildet und in dem Werke beschrieben. So bedarf es denn hier keiner Abbildung dieser Einrichtung.

zustellen, nicht sogleich bemerkt wurde, so will ich, da das Interesse des Gegenstandes nur dadurch vergröfsert wird, die eine mit der andern Einrichtung kürzlich vergleichen.

1. Bei der hier dargestellten einfachen Einrichtung mufs aus Poldern, die durch mehr als eine Mühle entwässert werden, unmittelbar das Wasser (von jeder Mühle für sich selbst) in einen Busen, Canal oder Flufs 5 bis 6 Fufs hoch ausgemahlen werden, um die Mühlen wieder durch neue Wasserleitungen und Düker von einfacher und wenig kostbarer Einrichtung in Zusammenwirkung zu bringen; durch welche geregelte Vertheilung des Aufmahlens von 5 bis 6 Fufs, dann jede Mühle nur dieselbe Höhe aufzubringen hat; woraus folgt, dafs bei einer Windkraft, die das Vermögen nicht besitzt, um eine Mühle, die 5 bis 6 Fufs Höhe überwinden mufs, zu treiben, die Last auf die Hälfte vermindert wird, wozu dann die Windkraft noch mehr als hinreichend sein kann, indem sie jetzt so vermehrt wird, dafs sich die Last nach der Kraft und umgekehrt modificirt. Dies kann beim Bau neuer Mühlengänge natürlich noch mehr befördert werden, wenn man die Mühlen zu zwei Schöpfrädern von verschiedenen Dimensionen einrichtet.

2. In dem andern Falle, bei Taf. IV. des Mühlenbuches von *van Zyl*, ergiebt sich aus der Darstellung, dafs, da zwei Mühlen in einen Kolk mahlen (*A* und *B* der Platte), und zwar die bei der Ebbe 3 bis 4 Fufs und die bei der Fluth 5, 6 bis 7 Fufs höher, eine dritte Mühle mit zwei Wurfrädern in Arbeit gesetzt wird, von welcher das niedrige Wurfrad *D* aus dem Polder in den benannten Kolk und das hohe Wurfrad *E* aus dem Kolke durch eine Schleuse oder Düker in den Seedeich *G* aufmahlt; desgleichen, dafs, um den niedrigen Stand der See oder des Flusses zu benutzen, noch ein Düker bei *F* dargestellt ist, durch welchen der Kolk mit auf das Aufsenwasser abfliefsen kann.

Bei dem neu vorgeschlagenen Mittel wird das Maximum der Höhe des Aufmahlens getheilt und auf die Hälfte reducirt; was bei unzureichender Windkraft einer gänzlichen Unthätigkeit vorbeugt.

Bei dem alten Vorschlage im grofsen Mühlenbuche, der jedoch meines Wissens nirgends befolgt und auch ungleich kostbarer ist, wird, aufser den auf die Ebbehöhe mahlenden Mühlen, zum höhern Aufmahlen, in einer dritten Mühle ein zweites, höher hängendes Wurfrad angebracht,

welches bei Vermehrung der Höhe des Aufmahlens bis zu 5, 6 und 7 Fufs stufenweise mehr Windkraft erfordert.

Es ist gewifs sehr zu wünschen, dafs man überall, wo man die immer mehr und mehr zunehmenden Nachtheile der hohen Wasserstände in den Flüssen öfters noch auf frischer That so drückend fühlt, auf verbesserte Einrichtungen des Mahlens ernsthafter bedacht nehmen und vortheilhafte Einrichtungen dabei mehr benutzen möge; wie deren z. B. an den Mühlen in den vier Norderkoggen in Nordholland angebracht sind, um gegen höheres Wasser, auf welches eine einzelne Mühle nicht berechnet ist, arbeiten zu können: eine Einrichtung, die in den genannten Mühlen im Höherhängen der Wurfräder besteht.

Da eine andere, ähnliche Verbesserung ebenfalls Interesse haben dürfte, so bemerke ich, dafs eine solche vor kurzer Zeit in Schieland bei Kortenoord gemacht wurde. Es wurde nemlich an einer hohen oder Obenmühle, mit zwei in der Breite verschiedenen Schöpfrädern, ein drittes, niedriger hängendes Wurfrad angebracht, mit welchem dritten unteren und dem kleineren obern Wurfrade die Mühle bei hinreichender Windkraft nun schon verschiedenemal das Wasser von der Oberfläche des Binnenwassers bis zum Wasserstande des Yssel aufgemahlen hat; und zwar bis 9 Fufs hoch und darüber.

Endlich verdiente wohl die Anweisung zu der grofsen Verbesserung des Effects unser von Alters her bekannten und noch nicht übertroffenen Windwassermühlen die genaueste Nachforschung aller Betheiligten. Man findet sie in den Verhandlungen der holländischen Gesellschaft der Wissenschaften etc. zu Harlem, im 29sten Theile, von 1793. Es kann davon in allen Fällen, welche die Bewegungs-Ursache darbietet, zweckmäfsig Gebrauch gemacht werden; weshalb denn auch diese Einrichtung allen bis jetzt bekannten Einrichtungen vorgeht. Sie läfst sich zur Verminderung der Last nach Maafsgabe der Kraft insbesondere benutzen, so wie auch zu dem vorgeschlagenen neuen und einfachen Mittel zur Verbesserung des Effects der zur Ausmahlung der Polderlande bestimmten Wassermühlen.

§. 4.

Practisches Beispiel im Grofsen aus Holland über das Verhältnifs der Zahl der Entwässerungsmühlen und Schleusen zu der Gröfse der zu entwässernden Fläche.

Da dieser Gegenstand für diejenigen Strom- und Seegegenden von gröfster Wichtigkeit ist, die aus Mangel an Gefälle das Binnenwasser nicht auf natürlichem Wege fortschaffen können, sondern künstlicher Mittel dazu bedürfen, wie es mit einem grofsen Theile von Holland, Ostfriesland, Oldenburg und den Nordseeküstenländern an den Mündungen der Weser und Elbe der Fall ist, wobei dann sowohl die Bewohner als die Regierungen dieser Gegenden betheiligt sind: so ist hier noch eines practischen Beispiels im Grofsen aus Holland zu erwähnen, auf welche Weise die vorzüglichsten Hydrotekten der Niederlande in der neuesten Zeit die Zahl der nöthigen Mühlen zur Entwässerung einer bedeutenden Gegend, deren Gröfse bekannt ist, so wie die Weite und Zahl der erforderlichen Syhle practisch berechnen. Die Vergleichung dieser aus der neueren Zeit herrührenden Erfahrung mit den oben aus der früheren Zeit gegebenen Beispielen dürfte für den practischen Hydrotekten interessant sein.

Man findet dieses neue Beispiel in den gekrönten Preisschriften, von welchen ich im 4ten und 5ten Bande dieses Journals im Jahr 1831 und 1832 eine deutsche Uebersetzung geliefert habe, nemlich in den

1. *Verhandelingen over de Afdamming van het Y, door A. F. Goudriaan, Administrateur van's Ryks Waterstaat enz. en*
2. *D. Mentz, Hoofd-Ingenieur van's Ryks Waterstaat enz., mitgegeven door de Hollandsche Maatschappy der Wetenschappen. Te Haarlem by de wedume Loosjes. 1834.* Das heifst:

1. Abhandlung über die Abdammung des Y, von *A. F. Goudriaan,* Administrator des Wasserbauwesens im Königreiche der Niederlande etc.
2. *D. Mentz,* Ober-Ingenieur beim Königl. Niederländischen Wasserstaat etc., herausgegeben durch die holländische Societät der Wissenschaften. Haarlem bei der Wittwe Losjes, 1834.

Diese beiden Schriften wurden am 8ten Juli 1823 von der holländischen Societät der Wissenschaften zu Haarlem jede mit einer goldenen Medaille und aufserdem von des Königs der Niederlande Majestät jede mit einer Prämie von 2500 Gulden holl., oder 250 Friedrichsd'or, gekrönt. Der Werth der Arbeiten der auf diese ehrenvolle Weise ausgezeichneten

Verfasser ist daher aufser Zweifel, und jeder Sachkenner wird ihn bei Durchlesung der Schriften gewifs auch bald anerkennen.

In der Abhandlung des Herrn etc. *Goudriaan* bezieht sich insbesondere der 3te Abschnitt, §. 37. bis 47., der von den Erfordernissen des Abschlusses des Y, von der Anzahl der Schleusen und der Entwässerungs-Mühlen, von der Stelle der Abdämmung des Y u. s. w. handelt, auf den vorliegenden Gegenstand. Man findet ihn im 4ten Heft des 5ten Bandes dieses Journals, S. 386 bis 396. Jedoch mufs man die *ganze* Abhandlung, die in dem 3ten und 4ten Hefte des genannten Bandes steht, so wie die Abhandlung des Herrn *Mentz,* welche im 2ten, 3ten und 4ten Hefte des 4ten Bandes steht, lesen, um den Plan im Ganzen zu übersehen und mit Hülfe der beigefügten Carten eine deutliche Ansicht davon zu bekommen.

Da dies grofsartige Project von zwei der vorzüglichsten niederländischen Hydrotekten, deren einer, Herr *Goudriaan,* leider kürzlich verstorben ist, die gröfste Aufmerksamkeit der Hydrotekten verdient und insbesondere ein nachahmungswerthes Beispiel für die Entwässerung von Küstengegenden liefert, welche tiefer als der Wasserspiegel der See oder der Ströme liegen, so ist die Beschreibung desselben der Aufmerksamkeit der Wasserbaumeister ganz besonders zu empfehlen. Man sieht daraus auch, *welche* Erfahrungen aus früherer Zeit und *wie* solche zu berichtigen waren. Zugleich ersieht man, wie einfach und auf welche practische Weise die niederländischen Hydrotekten ihre Berechnungen im Grofsen machen, ungeachtet es ihnen keinesweges an Bekanntschaft mit der Theorie und mit den Werken der gelehrten Hydrauliker Deutschlands fehlt.

§. 5.

Practische Beispiele aus Ostfriesland über die Gröfse der zu entwässernden Ländereien, nebst Bau- und Erhaltungskosten der Entwässerungsmühlen.

Zur Vermehrung und Vergleichung der Erfahrungen aus dem practischen Leben über den für die Landwirthschaft in Strom- und Seegegenden so wichtigen Gegenstand der Entwässerung will ich auch aus *Ostfriesland* aus früheren und späteren Zeiten noch einige Ergebnisse über die Bau- und Erhaltungskosten von Schraubenmühlen mittheilen, die sowohl für Bauverständige als für Landwirthe Interesse haben werden.

In dem schon im Jahr 1605 an der holländischen Grenze bei Neuschanz eingedeichten Polder Bunder-Neuland, welcher aus dem im

Jahr 1277 entstandenen Meerbusen, dem Dollart, mit mehreren andern seewärts vorliegenden Poldern wieder angewachsen und darauf eingedeicht ist und welcher 1800 Grasen oder $2920\frac{83}{120}$ Calenberger Morgen enthält (900 holländische Morgen von 600 Quadratruthen rheinl.), wurde 44 Jahre nach der Eindeichung, im Jahr 1649, eine Schraubenmühle erbaut. Diese Mühle hat Flügel von 80 Fufs lang und 6 Fufs breit und eine Schraube von 27 Fufs lang, $5\frac{1}{2}$ Fufs im Durchmesser und mahlt das Wasser 6 Fufs hoch in die Höhe. Ihre wahrscheinliche Dauer ist, mit Ausnahme von Unglücksfällen, von 1649 an auf 270 Jahre, also bis 1919, geschätzt worden. Die Erbauungskosten der Mühle sind von einem sacherfahrenen Mühlenzimmermeister auf 4833 Thlr. und ihre jährlichen Erhaltungs- und Aufsichtskosten folgendermaafsen angeschlagen worden:

a)	Die Flügel, welche im Durchschnitt alle 6 Jahre beide erneuert werden müssen, kosten zusammen 600 Gulden holl. oder 300 Thlr. Gold, also die jährliche Erhaltung derselben im Durchschnitt .	50	Thlr.
b)	Die Mühlen-Achse mufs im Durchschnitt alle 17 Jahre erneuert werden, für $237\frac{1}{2}$ Thlr. Gold, macht jährlich .	14	-
c)	Die Räder müssen im Durchschnitt alle 30 Jahre erneuert werden und kosten zusammen $362\frac{1}{2}$ Thlr. Gold, also jährlich	12	-
d)	Die Kämme halten im Durchschnitt 6 Jahr und kosten zusammen $82\frac{1}{2}$ Thlr. Gold, also jährlich	$13\frac{3}{4}$	-
e)	Die Schraube kann im Durchschnitt 10 Jahr gebraucht werden und kostet 225 Thlr. Gold, also im Durchschnitt jährlich	$22\frac{1}{2}$	-
f)	Die 4 Segel müssen alle 4 Jahre erneuert werden, für 160 Thlr. und reparirt für 40 Thlr., Summe 200 Thlr.; macht jährlich	50	-
g)	Die Reparaturen am stehenden Werke des Achtecks, der Kappe, der Schraubenbacke u. s. w. kosten für Holz jährlich	50	-
h)	Am Mauerwerke	5	-
i)	Für die Bedachung, Reit-, Decktau und Decklohe . .	15	-
k)	Für Tauwerk	9	-
l)	Für laufendes Eisenwerk	$12\frac{1}{2}$	-
m)	Für stehendes Eisenwerk	9	-
	Bis hierher	$262\frac{3}{4}$	Thlr.

	Bis hierher	262¾ Thlr.
n) Metall	5	-
o) Färben und Theeren	15	-
p) Mühlenschmier	25	-
q) Lohn für den Wassermüller	100	-
r) Lohn für den Nachtmüller	25	-
s) Zimmer-Arbeitslohn	62½	-
Summe in Gold	495½	Thlr.

oder in Courant 522 Thlr. jährliche Erhaltungskosten.

Als wegen der Erhöhung des Wasserspiegels im äufsern Sammelbusen, in welchen diese und noch 3 andere Mühlen das Wasser mahlen, die Mahlhöhe im Binnenlande zunahm, baute man im Jahr 1820 eine zweite Mühle, welcher von der so eben beschriebenen alten Mühle das Wasser zugemahlen wird. Diese neue Mühle kostete 5066 Thlr.; die jährlichen Erhaltungs- und Aufsichtskosten betrugen 579 Thlr. Sie hat 80 Fufs Flucht, 6 Fufs Flügelbreite, 2 Schrauben, von welchen die eine 27 Fufs lang ist, 5½ Fufs Durchmesser hat und 6 Fufs hoch mahlt, die zweite, kleine Schraube aber 22½ Fufs lang ist, 3 Fufs Durchmesser hat und 9 Fufs hoch mahlt. Die Dauer der Mühle ist, von 1820 an, auf 270 Jahr angenommen, also bis zum Jahr 2090, insofern sie nicht vom Feuer oder von Wasserfluthen zerstört wird. Die davor befindliche kleine Schüttschleuse mit Wachtthür kostete 250 Thlr. zu bauen und 6 Thlr. jährlich zu erhalten; beide Mühlen kosten also an Erbauungscapital 9899 bis 10 000 Thlr. und im Durchschnitt jährlich für Erhaltung und Aufsicht, ohne die Zinsen, 1120 Thlr. Capital: mithin kommt auf jedes der 1800 zahlungspflichtigen Grasen nahe genug an Baukosten 6 Thlr. für 270 Jahr und an jährlichen Erhaltungskosten 15 Ggr. Da nun das Gras, von 300 Quadratruthen rheinl. des dortigen Landes, einen durchschnittlichen Kaufwerth von etwa 300 Thlr., mithin der ganze Polder, von 1800 Grasen, ohne Gebäude, einen Grundwerth von 540 000 Thlr. hat und einen verhältnifsmäfsig guten reinen Ertrag liefert, so ist leicht zu ermessen, dafs diese Mühlen, als künstliche Entwässerungsmittel betrachtet, zum Vortheil für die Landwirthschaft ihre Kosten vielfach wieder einbringen. Sie sind aber noch der Verbesserung fähig und bedürftig, weil sie nicht Alles leisten, was sie bei besserer Einrichtung vermögen würden; auch weil die zu entwässernde Fläche viel zu grofs ist. Zu den 1800 zahlungspflichtigen Grasen kommen nemlich noch

200 Grasen, die nicht zahlen, hinzu, und die 2000 Grasen oder 1000 holländische Morgen bedürfen der Erfahrung nach zweier Mühlen, die nicht, wie die jetzigen, sich einander das Wasser zumahlen und die also eigentlich der Wirkung nach nur eine einzige Mühle ausmachen, sondern zwei solcher, die jede einzeln für sich das Wasser in den Sammelbusen hebt.

In dem nahe oberhalb des ebengedachten Polders liegenden Binnenhamrich von Wymeer und Boene wurden, ebenfalls im Jahr 1820, zwei neue Wassermühlen erbaut, um der vorhandenen natürlichen Entwässerung zu Hülfe zu kommen. Diese beiden Mühlen allein würden aufser Stande sein, 5400 Grasen zu 300 Quadratruthen rheinl., oder 2700 holländische Morgen zu 600 Quadratruthen, beständig trocken zu erhalten, da nach den oben angegebenen Erfahrungen *eine* Mühle nur 600 holländische Morgen oder 1200 Grasen trocken halten kann, so dafs hier also wenigstens 4 Mühlen, und zwar von etwas mehr Wirkungskraft als die vorhandenen, nöthig sind. Die eine dieser Mühlen hat 80 Fufs Flucht, eine Schraube von 26 Fufs lang, 6 Fufs im Durchmesser und mahlt 5 Fufs hoch, und es ist ihre Dauer, von 1820 an, auf 270 Jahr angeschlagen; die Baukosten betragen 4000 Thlr. Court. und die jährlichen Erhaltungskosten 502 Thlr. Die zweite Wassermühle hat die gleiche Fluchtlänge, aber zwei Schrauben, wie vorhin, und kostet mit dem Müllerhause 4745 Thlr. Die im alten Deiche befindliche Wasserschüttung, mit Fluththüren von 16 Fufs Weite, kostet 750 Thlr. und deren jährliche Erhaltung 5 Thlr. Die Erbauungskosten für beide Mühlen, nebst Zubehör, betragen also 9495 bis 9500 Thlr. und die jährliche Erhaltung für die zweite Mühle 573 Thlr. Die jährlichen Erhaltungskosten sind auf ähnliche Art berechnet, wie in dem obigen Beispiel. Vertheilt man das Baucapital beider Mühlen, von 9500 Thlr., auf sämmtliche 5400 Grasen, so kommt auf jedes Gras $1\frac{3}{4}$ Thlr. und von den jährlichen Erhaltungskosten von 1080 Thlr. $\frac{1}{5}$ Thlr. oder etwa 5 Ggr. Wäre die für die ganze Oberfläche nöthige Zahl von 4 Mühlen vorhanden, so würde die Ausgabe doppelt so hoch sein; aber die Mühlen würden, nach Maafsgabe des Grundwerthes und des jährlichen Ertrags, doch immer noch vielfachen Nutzen haben, indem die Ausgabe für das Baucapital nur einmal in 270 Jahren vorkommt und der Grundwerth von einem Grase Land im Durchschnitt 250 Thlr. beträgt.

In den beiden seewärts vor dem Bunder-Neulande liegenden Charlotten und Süder-*Christian-Eberhards*-Polder wurde im Jahr 1823 eine neue Wassermühle erbauet. Beide Polder zusammen sind 756 Diemat von

400 Quadratruthen rheinl., oder 995 Grasen von 300 Quadratruthen, also 497 holländische Morgen von 600 Quadratruthen grofs. Sie sind hohes Polderland, welches 4 bis 5 Fufs höher als das Bunder-Neuland und der Wymeerer Hamrich liegt und durch eine einzige Mühle recht gut trocken erhalten werden kann; was auch geschieht.

Der Gröfse nach ist diese Mühle nicht viel von der in dem Hamrich von Wymeer verschieden. Ihre Erbauungskosten sind auf 3500 Thlr. und die jährlichen Erhaltungskosten auf 250 Thlr. taxirt worden. Von dem Baucapital der 3500 Thlr. kommen also auf jedes Gras nahe an $3\frac{1}{2}$ Thlr. einmal in 270 Jahren, und die jährlichen Erhaltungskosten betragen auf das Gras 6 Ggr.; was für dieses Polderland, welches etwa 300 Thlr. das Gras im Ankauf werth ist und einen guten Ertrag hat, nur eine geringe Ausgabe beträgt.

Wir wollen noch des Beispiels einer Entwässerungsmühle gedenken, die zur Trockenmahlung eines Binnenmeeres oder kleinen Landsees, oder eigentlich eines vielleicht im Jahr 1277 beim Einbruch des Dollarts entstandenen Kolkes, gebauet worden ist. Im Jahr 1804 wurde der sogenannte Wynhamster Kolk von einer Gesellschaft eingedeicht; demnächst wurde eine Mühle darin erbaut und der Kolk trocken gemahlen. Er wurde bis auf den heutigen Tag trocken erhalten und zu Wiesen, Weiden und Ackerland umgeschaffen, mit vieler Mühe, Fleifs und Kosten in guten Stand gesetzt und mit mäfsigem aber doch ausreichenden Ertrage benutzt, ungeachtet der Boden aus schwimmendem Moor und Darg mit wenig Klai besteht, der kaum das darauf weidende Vieh zu tragen vermag. Die hier im Jahr 1804 erbauete Schraubenmühle ist es, welche bis jetzt diesen eingedeichten Kolk von 320 Diemat oder $426\frac{2}{3}$ Grasen trocken gehalten hat. Wegen des schlechten Untergrundes und in theuren Zeiten erbaut, hat sie 7302 Thlr. zu bauen und im Durchschnitt jährlich 350 Thlr. zu erhalten gekostet. Die Erbauungskosten betragen also im Durchschnitt für jedes Gras für einmal 17 Thlr. und die jährlichen Erhaltungskosten 19 Ggr. auf das Gras. Hier stellt sich das Zahlungsverhältnifs ungünstiger, als in den vorigen Fällen; indessen hat sich dennoch die Anlage von 1803 bis jetzt 34 Jahre lang erhalten, wenn auch ihr Ertrag nicht immer ergiebig gewesen sein mag. Die Mühle hat 72 Fufs Flucht, zwei Schrauben, deren eine 34 Fufs lang und 4 Fufs im Durchmesser ist und $12\frac{1}{2}$ Fufs hoch mahlt, die andere 30 Fufs Länge hat, 3 Fufs im Durchmesser ist

und 9 Fufs 3 Zoll hoch mahlt. Der Gröfse nach, von 426⅔ Grasen oder 213¼ holländischen Morgen, bedurfte dieser Kolk keiner so grofsen Mühle. Allein der sehr tief reichende quellige Darg- und Moorboden, welcher vielleicht noch unterirdische Verbindungen mit dem nahe liegenden Dollart hat, giebt, selbst im dürren Sommer, hinreichendes Wasser, um die Mühle zu beschäftigen, welche denn bei nassen Zeiten und guten Mahlwinden nur mit Anstrengung die mit dem Schlagbalken des Ditzumer Syhles mehr oder weniger gleich hoch liegende Oberfläche trocken zu halten vermag. Zum Wegmahlen des Regen- und Stromwassers allein ist hier also zwar keine so grofse Mühle nöthig, wohl aber zum Wegmahlen des *aufquellenden* Wassers, dessen Menge aufser aller Berechnung liegt. Dieser Fall zeigt, dafs sich nicht mit wirklicher Genauigkeit die Gröfse einer Mühle für eine gegebene Oberfläche bestimmen läfst, da man weder die Masse des Quellwassers zu schätzen vermag, noch auch mit erträglicher Uebereinstimmung die Massen des jährlichen Regens anzugeben im Stande ist und also für alle Fälle jede Mühle so viel mehr Wirkungskraft haben mufs, dafs sie auch plötzlich entstehendes hohes Binnenwasser, bei anhaltendem Regen, Thauwetter und bei etwaigen Deichbrüchen, möglichst bald wieder wegzuschaffen vermag, um die Früchte, die, ohne zu verderben, nicht lange unter Wasser stehen können, möglichst vor Nachtheil und die Besitzer vor Schaden zu bewahren.

Wiewohl man in *Woltmanns* und andern schätzbaren Schriften über Wasserbaukunst mehrere Erfahrungen über die zu Zwaanenburg in Holland und bei Hamburg in einem Jahre und monatlich gefallene Regenwasser und deren Verdunstung angegeben findet und danach für andere Zeiten und Fälle über die jährlich zu erwartende und abzuführende Wassermasse Wahrscheinlichkeits-Berechnungen anstellen könnte: so sind doch diese und die andern in Betracht kommenden Natur-Ereignisse, wie Sturmfluthen, Frost, Gewitter- und Platzregen, anhaltende Nässe, oder Dürre u. s. w. so verschieden, dafs sich ihre Wirkung nicht mit Sicherheit, ja nicht einmal mit einiger Wahrscheinlichkeit schätzen läfst. Aus diesen Gründen geht es bei der Bestimmung der Gröfse oder der Wirkungskraft der Entwässerungsmühlen eben so, wie bei der Bestimmung der Weite der Syhle. Man richte sich daher nur allein nach andern vorhandenen guten Anlagen der Art, thue lieber etwas mehr, als zu wenig, um den Zweck gewifs zu erreichen, baue möglichst fest und sicher, spare nicht auf Kosten der

Festigkeit, Dauer und des guten Erfolges und lasse sich von practischen Ansichten und der Erfahrung hauptsächlich leiten. Denn auch hier ist wieder die Erfahrung die beste Lehrmeisterin.

§. 6.

Beschreibung und Abbildung einer verbesserten Schraubenmühle, welche das Wasser mit einem Hube so hoch wie drei Wurfradmühlen hebt.

Es läfst sich noch mit weniger Maschinerie und Zeitverlust, also noch einfacher und vortheilhafter, als nach dem Vorschlage des Hrn. etc. *Blanken*, der Hub der Schraubenmühlen nach Bedürfnifs steigern, oder vermindern, je nachdem es der äufsere Wasserstand des Sammelbusens, in welchen man das Wasser übermahlen will, erfordert. Diese Einrichtung ist insbesondere auch dann vortheilhaft, wenn der äufsere Wasserstand im Sammelbusen nur die gewöhnliche Höhe hat, bei welcher man nicht genöthigt ist, das Wasser auf die höchste Höhe, die selten eintritt, aufzumahlen, indem dann, im ersten Falle, die Kraft und Wirkung der Maschine gröfser ist, als im letzten und man ihre Wirkung unnöthig vermindern würde, wenn man sie so eingerichtet hätte, dafs sie *nur* auf die höchste Höhe aufzumahlen im Stande wäre.

Die Beschreibung und Abbildung einer zu dem bemerkten Zwecke eingerichteten Schraubenmühle wird das Alles am besten verdeutlichen. In den holländischen Werken über Windmühlenbau von *van Zyl* und *Natrus* findet man zwar Abbildungen von Schraubenmühlen, welche das Wasser höher als die Wurfradmühlen aufmahlen, und es ist namentlich in *L. Natrus groot volkomen Moolenboek* auf der XXVI. Kupfertafel des ersten Theils eine Schraubenmühle der gröfsten Art abgebildet, welche das Wasser mit einem Hube 12 Fufs hoch hebt. Dieser Mühle fehlt aber die Einrichtung, um nach Erfordern und Belieben, statt 12 Fufs mit einem Hube auf einmal, in 2 Huben, in Abtheilungen von beliebiger Höhe, zu mahlen; welches letztere aus den angeführten Gründen vortheilhafter ist.

Da nun in jenen Mühlenbauwerken eine solche Einrichtung nicht angegeben ist, so will ich hier die Beschreibung und Abbildung einer Schraubenmühle geben, die in hiesiger Gegend ausgeführt und auf die benannte Weise eingerichtet ist. Ihre Erbauungskosten sind auf 4858 Thlr. preufs. Court. veranschlagt.

Die auf Tafel IV. Fig. 1., 2., 3., 4. abgebildete Schraubenmühle

ist im Grundrisse Fig. 2. ein Achteck von 28½ Fufs gröfstem Durchmesser des Kreises der Schwellen *R* Fig. 1. und 2. Der Durchmesser des Kreises des obersten Wandrahms *I* unter der Kappe oder Haube *A* Fig. 1. ist 14¼ Fufs; die lothrechte lichte Höhe von der Schwelle *R* bis zum Wandrahm *I* Fig. 1. ist 29 Fufs; die Ständer *O, O* sind einschliefslich der Zapfen 31½ Fufs lang. Die steinernen Pfeiler sind 8 Fufs hoch. Die höchste Höhe der Kappe mit Zubehör ist 11 Fufs. Die ganze Länge der Flügel oder Ruthen, oder die sogenannte Flucht, ist 74 Fufs. Die einzelnen Theile der Mühle sind folgende. Wir fügen die holländischen Benennungen bei, insofern solche hier üblich und bekannt sind. Die hiesigen Zimmerleute bedienen sich deren gewöhnlich; weshalb es gut ist, sie zu kennen.

Taf. IV. Fig. 1. *A* ist die Kappe (de Kap).

B ist die Achse (de As), 23 Fufs lang, 28 Zoll im Quadrat, mit dem obersten Kammrade *C* (Bovenwiel oder Kammrad), welches 59 Kämme mit 4½ Zoll Theilung und 8 Fufs 2½ Zoll äufsern Durchmesser hat. Dieses Kammrad *C* greift in ein an der stehenden Welle *S* oben befestigtes Stirnrad (Bonkelaar) von 33 Kämmen, mit 4½ Zoll Theilung und 4 Fufs 5¼ Zoll Durchmesser. Dieses Stirnrad ist in der Zeichnung wegen der übrigen Hölzer nicht sichtbar.

DD, die Flügelruthen (de Roeden) sind 74 Fufs lang, 13 und 14 Zoll stark.

EE, die Wellenlager oder Windpfähle (Wind-Peuleuv) sind 10 Fufs lang, 16 und 20 Zoll im Querschnitt dick.

F, der Fangstock an der Bremse (de Vangstock) ist 26 Fufs lang, 6 Zoll breit und 6 Zoll hoch.

G ist der Sattel oder das Sattelholz (Voeghouten).

H ist der Rollring (Neutring), nebst Schwierring (Spangring), von 19 Fufs Durchmesser, 4 Zoll hoch, 6 Zoll breit.

I, der oberste Wandrahm (Boventafelmenten), ist 6 Zoll hoch und 18 Zoll breit.

KK sind Balkenköpfe (Blokkeels).

LL sind Eckbänder (Houdsoonen).

M ist die oberste Verriegelung (Boven-Regel).

NN sind die obern Kreuzbänder (Boven-Kruissen).

OO sind die Ständer oder Eckstiele des Achtecks (Stylen), 31½ Fufs lang, unten 13, oben 12 im Quadrat im Querschnitt.

P ist der Mittelriegel (Middelregel).

QQ sind die Unterkreuze (Onderkruissen).

R ist die Schwelle des Achtecks (Ondertafelmenter).

S ist die stehende Welle, Königspindel oder der König (Spill), 32 Fufs lang, 18 Zoll stark.

T ist das unterste Kammrad (Onderwiel of Kamrad). Es hat 48 Kämme mit $4\frac{1}{2}$ Zoll Theilung.

U ist das Getriebe oder das Stirnrad an der Achse der Wasserschraube *a* (het Wiel aan de Water-As oder Schyfloop). Es hat 35 Kämme mit $4\frac{1}{2}$ Zoll Theilung und 4 Fufs 8 Zoll äufsern Durchmesser. Die zweite oder kleinere Schraube auf Tafel V. Fig. 7. hat ein Stirnrad von 31 Kämmen mit $4\frac{1}{2}$ Zoll Theilung und 4 Fufs $2\frac{3}{4}$ Zoll Durchmesser.

V (Taf. IV. Fig.) ist der Tragbalken (Draagbalk).

WW sind die steinernen Pfeiler (Pinnanten) unter dem Achteck, mit den darunter gehörigen, aber nicht gezeichneten Pfahlrosten (Heygrond)

X ist der Sterz, Steert (de Staart), mit den Streben oder Schooren, *Y* (lange Schoor), wozu in der Regel noch eine kurze Strebe (korte Schoor) kommt, und

Z ist die Haspelwelle oder Winde-Achse (Wind-As) zum Drehen der Mühlenkappe *A* vermittelst des grofsen und kleinen Sprietbalkens *gg* Fig. 4. und des Sattels *G* (lange Spruit, en korte Spruitbalk).

a Fig. 1. und 5. ist die grofse Wasserschraube. Sis ist 4 Fufs im Durchmesser, 22 Fufs lang und hat 3 Windungen von 34 Fufs Länge. Die Schrauben-Achse hat 16 Zoll im Durchmesser. Die grofse Schraube ist Tafel IV. Fig. 3. nach doppeltem Längenmaafsstabe abgebildet.

b Fig. 1. und 2. ist das hölzerne Schraubengerinne (Bak).

c ist das Ausflufsgerinne (Waterloop).

d ist der Grund- oder Quer-, auch Spannbalken im Gerinne (Kespen).

e sind die Wachtthüren (Deuren) zum Zurückstauen des höheren Aufsenwassers.

f ist die Pilotirung oder der Pfahlrost unter dem Schraubengerinne der Mühle u. s. w. (Heygrond).

Im Grundrisse Fig. 2. sind die darin sichtbaren Stücke, die im Aufrisse Fig. 1. vorkommen, mit denselben Buchstaben bezeichnet und bedürfen einer besondern Erklärung nicht; eben wie auch nicht die kleinen,

minder wichtigen, zum Theil in der Zeichnung nicht sichtbaren Stücke, die in dem Kosten-Anschlage mit vorkommen. Der beigefügte Maafsstab und die Zeichnung selbst ergiebt darüber das Nöthige. Für den sachkundigen Mühlenbaumeister, der doch zur Ausführung selbst nöthig ist, wird die Zeichnung und Beschreibung verständlich sein.

Da auf Tafel IV. nur eine, und zwar die gröfste Schraube, von 4 Fufs Durchmesser, angegeben ist, die Mühle aber zwei Schrauben, nemlich noch eine kleinere von 3 Fufs Durchmesser hat, so ist auf Taf. V. Fig. 6. und 7. ein Theil der Mühle im Grund- und Aufrisse, mit den beiden Schrauben und der Einrichtung zur Veränderung der Höhe des Hubes nach Maafsgabe des äufsern Wassers, besonders abgebildet; welche Einrichtung ich hier kürzlich beschreiben will, um davon einen deutlichen Begriff zu geben.

Der Grundrifs Fig. 6. Taf. V. zeigt zwei Schraubengerinne *C* und *D*. Die gröfste Schraube *C* hat 4 Fufs im Durchmesser, ist 22 Fufs lang und hat einen lothrechten Hub *ab* Fig. 7. von 14 Fufs. Die horizontale Grundlinie *ac* ist 20 Fufs lang, so dafs die Dossirung *bc* der Schrauben-Achse $1\frac{1}{2}$füfsig ist.

Die zweite oder kleinere Schraube *D* Fig. 6. im Grundrisse, oder *A* Fig. 7. im Aufrisse, hat 3 Fufs im Durchmesser und dieselbe Länge, Steigung und Einrichtung, wie die grofse Schraube; nur nicht deren volle Wirkung. In Fig. 7. sind *A* und *B* die beweglichen Obertheile der Schraubengerinne, von welchen der bei *B* niedergelassen ist, so dafs die Schraube *C* das Wasser, statt auf die ganze Mahlhöhe von 14 Fufs, nur auf den untern Theil *ad* von 9 Fufs hoch hebt. Aber an der kleinen Schraube *A* Fig. 7. ist der bewegliche Obertheil mittelst Kette und Winde-Achse oder Haspel aufgewunden zu sehen, so dafs diese Schraube auf die volle Höhe von 14 Fufs mahlt, folglich 5 höher, als die grofse Schraube *C* bei niedergelassenem Obertheile.

Die hölzernen Obertheile des Gerinnes sind halbrund, nach dem Durchmesser der Schraube, mit etwa 1 Zoll Spielraum zwischen den Schraubengängen und der innern Wandfläche des Gerinnes gemacht. Diese Obertheile ruhen auf Schlitten von 6zölligem Riegelholz, deren unterster Querriegel die Achse bildet, um welche sich der Obertheil an der Stelle dreht, wo er sich an das feste Gerinne anschliefst. Die Achse hat einen durchgehenden eisernen Bolzen, der in zwei festliegenden Pfannen läuft,

wodurch die Drehung des beweglichen Obertheils möglich und leicht ist, und der dann mittelst zweier Ketten und einer Haspelwelle, die ein Sperrad hat, auf- und niedergelassen werden kann.

Die hölzernen Gerinne der beiden Schrauben *C* und *A* vereinigen sich im Grundrisse Fig. 6. unter einem rechten Winkel in der gemauerten Ausflufsrinne *E* in der Mitte der Mühle, aus welcher das aufgemahlene Wasser durch die Wachtthür *F* und das gemauerte Ausflufsgerinne *G* abläuft.

Damit bei einem Rückstau des höher steigenden Aufsenwassers das Wasser nicht wieder zurück, in der Richtung *GFE,* in die Schrauben fliefsen könne, ist die gemeinschaftliche Wachtthür in *F* angebracht, die sich, wie die Fluththüren eines Syhles, durch den Druck des höher gestiegenen Binnen- oder Aufsenwassers von selbst öffnet und schliefst. Aufser dieser für beide Schraubeu gemeinschaftlichen Wachtthür *F* mufs auch noch vor der Mündung einer jeden Schraube, in *H* und *I,* eine besondere Wachtthür sein, damit, wenn die eine Schraube gar nicht und die andere nur allein mahlt, die Wachtthür sich vor der ersten, nicht arbeitenden Schraube schliefse und der Durchflufs des in das Gerinne *E* aufgemahlenen Wassers durch die stillstehende Schraube mittelst dieser besondern Wachtthür verhindert werde.

Bei gleichen Höhen des Aufmahlens und gleicher Länge und Geschwindigkeit der Schrauben verhalten sich die Wirkungen derselben wie die Quadrate der Durchmesser. Im vorliegenden Falle hat die grofse Schraube 4 Fufs im Durchmesser, die kleine 3 Fufs. Die Kreisflächen verhalten sich also wie 16 zu 9; so, dafs die kleine Schraube unter den oben bemerkten Bedingungen etwa nur die Hälfte so viel als die grofse leistet.

Die Geschwindigkeit der Schrauben läfst sich aus der Zahl der Kämme und Stecken des Räderwerks wie folgt berechnen. Das oberste Kammrad *C* an der Achse *B* Taf. IV. Fig. 1. hat 59 Kämme. Das Stirnrad oder Bonkelaar *S,* oben an der stehenden Königsspindel, hat 33 Kämme. Wenn also die Achso *C* oder die 4 Flügel-Enden 1 mal herumlaufen, so läuft die Spindel *S* $\frac{59}{33}$ mal oder $1\frac{26}{33}$ mal oder beinahe $1\frac{3}{4}$ mal, also nahe genug $1\frac{1}{2}$ mal herum. Die Spindel *S* hat ein unteres Kammrad *T* von 48 Kämmen und greift in das Getriebe oder Stirnrad an der Wasserschrauben-Achse *a* von 35 Kämmen. Die Schrauben-Achse geht also $\frac{48}{35}$ mal herum, wenn die Spindel *S* einmal herumgeht oder $1\frac{13}{35}$ mal, oder beinahe $1\frac{1}{3}$ mal. Also geht die Schrauben-Achse $\frac{59}{33} \times \frac{48}{35}$ oder, in runden Zahlen $1\frac{1}{2}$ mal, $1\frac{1}{3}$ mal oder $\frac{3}{2} \cdot \frac{4}{3}$, das ist 2 mal [soll heifsen $2\frac{1}{2}$ mal]

herum, wenn die Achse *B* einmal herum geht. Zählt man nun an einer Secunden-Uhr die Umdrehung der Flügel-Enden während einer Minute, so findet man leicht die Umdrehung der Schraube in einer gewissen Zeit. Mifst man nun die Höhe und Tiefe oder den Querschnitt des Ausflufsgerinnes *G* Fig. 6., so wie die Geschwindigkeit des durchfliefsenden Wassers in einer Minute, so kann man danach die Wassermasse in Cubikfufsen oder einem andern beliebigen Maafse berechnen, die eine solche Mühle bei gewissen Geschwindigkeiten der Flügel hinaufmahlt, mithin die Wassermasse, welche in einer gewissen Zeit und bei bestimmten Geschwindigkeiten der Flügel u. s. w. weggeschafft werden kann. Die Geschwindigkeit des Windes kann man mit einem *Woltmann*schen hydrometrischen Flügel beobachten, während die Umläufe der Flügel in einer Minute nach der Secunden-Uhr gezählt werden. Hierbei wollen wir uns aber nicht aufhalten, da es uns nicht darauf ankommt, die Wirkung einer Mühle für einzelne Fälle zu berechnen, sondern vielmehr darauf: wieviel Oberfläche Landes eine Mühle von gewisser Einrichtung und Gröfse im Durchschnitt mehrerer Jahre unter allen Witterungs-Umständen trocken gehalten habe und der Erfahrung nach trocken halten könne. Hierüber habe ich bereits viele Erfahrungen angeführt.

Die hier eben beschriebene und abgebildete Mühle mit zwei Schrauben ist eine Mühle mittler Gröfse, von 74 Fufs Ruthenlänge und etwa 5 Fufs ganzer Breite der Flügel; so dafs die 4 Flügel eine Oberfläche von 74 mal 5 Fufs oder 370 Quadratfufs haben. [Es scheint das Doppelte zu sein. D. H.] Die Mühlenzimmermeister in Holland nehmen aus Erfahrung an, dafs diese schräg oder windschief gegen die Richtung oder Streichlinie des Windes gekehrte Fläche der 4 Flügel keinen stärkern Stofs vom Winde empfangen, als es der Fall sein würde, wenn der 4te Theil jener Flügelfläche, also 92½ Quadratfufs (das Doppelte?) mit der Streichlinie des Windes einen rechten Winkel machte und so den vollen Stofs empfinge. Ob die theoretischen Berechnungen hiermit übereinstimmen, vermag ich nicht zu sagen; aber dafs sie unzuverlässiger sind, als jene Erfahrung, läfst sich bei der Schwierigkeit der Ausmittelung der zur mathematischen Berechnung nöthigen Data leicht denken.

Es ist bei dieser Mühle noch zu bemerken, dafs die 1½füfsige Dossirung der Schrauben zu steil ist und statt dessen 2füfsig, also die Basis *ac* statt 20 Fufs, 28 Fufs lang, mithin die Schraube verhältnifsmäfsig län-

ger sein sollte; wodurch die Mühle mehr Wirkung bekommen würde. Auch scheint das Verhältnifs der Kämme in dem Räderwerke keine hinreichend grofse Geschwindigkeit für die Schrauben-Umdrehung zu geben, indem die Schrauben nur 2 ($2\frac{1}{2}$) mal gegen die 1malige Umdrehung der Mühlen-Achse *C* umlaufen; was wenigstens $2\frac{1}{2}$ bis 3 mal der Fall sein müfste, um bei mittlern und mäfsigen Winden eine Geschwindigkeit der Schrauben zu haben, die das Hinaufschrauben des Binnenwassers durch die Schraubenbacke sichert und verhindert, dafs es nicht unten still steht, oder zu langsam herauf kommt, oder gar wohl wieder nach unten zurückfliefst. Bei Tonnenmühlen, mit festem Mantel, der sich mit der Schraube zugleich umdreht und also das Wasser zwischen der Schraube und der Wand der Kumme nicht wieder zurückfliefsen läfst, kann man mit etwas weniger Geschwindigkeit, als bei Schraubenmühlen mit oben offenen Kummen, ausreichen, weil nur die letztern bei geringer Geschwindigkeit des Umlaufs der Schraube das Wasser durch den Spielraum von 1 Zoll wieder zurückfliefsen lassen, bei gröfserer Geschwindigkeit jedoch nicht. Bei sehr grofsen Geschwindigkeiten thut die Schraube mehr Wirkung, als die Tonnenschnecke.

Die Gröfse der Mühlen, namentlich die Länge und Breite ihrer Flügel, der Durchmesser, die Länge und Dossirung der Schrauben und die Verhältnisse des Räderwerks sind gar sehr verschieden. Es giebt viel kleinere Mühlen, als die hier beschriebene, von Privatbesitzern für kleinere Oberflächen und für geringere Kosten gebaut, deren Anzahl in Strom- und Seegegenden sehr bedeutend ist. Ob sie alle ihren Zweck gehörig erfüllen, ist wohl zu bezweifeln. Es giebt auch bekanntlich Entwässerungs-Windmühlen mit horizontal oder wasserpafs liegenden Flügelruthen, die bei angemessener Geschwindigkeit des Windes beständig sich bewegen, ohne dafs sie auf- und abgesegelt oder nach dem Winde gedreht werden dürften, so dafs sie also in diesem Punct gar keiner Aufsicht und Hülfe bedürfen, da sie von selbst gehen oder stehen, je nachdem der Wind hinreichend ist, oder nicht. Eine Probe, die Jemand mit einer kleinen Mühle und einer Schraube von etwa 2 Fufs Durchmesser und horizontalen Windruthen einige Jahre lang gemacht hat, hat bewiesen, dafs diese Art von Windruthen brauchbar, minder kostbar und keiner Aufsicht bedürftig, also für den Landmann auf kleinen zu entwässernden Flächen nach Maafsgabe ihrer Gröfse mit wenigen Kosten anwendbar sind.

Leer, 1838.

Bemerkung des Herausgebers.

Die Wasserschrauben, obgleich dieser Abhandlung zufolge wirksamer als Wurfräder und Wasserschnecken, sind unstreitig immer noch sehr unvollkommene Hebemaschinen, die einen bedeutenden Theil der bewegenden Kraft ungenutzt verloren gehen lassen; denn wenn auch das Wasser, welches in dem Spielraum zwischen der Schraube und dem Kummen zurückfliefst, bei *grofser* Geschwindigkeit der Umdrehung der Schraube verhältnifsmäfsig wenig bedeutend sein mag, so ist es doch gewifs *sehr* bedeutend bei *geringer* Geschwindigkeit; und da nun die meiste Zeit im Jahre die Winde nur schwach wehen und also die Schraube nicht sehr schnell umzudrehen vermögen, so wird gewifs der Verlust verhältnifsmäfsig immer *sehr* bedeutend sein. Freilich kostet die Kraft des Windes an sich nichts: aber die Maschine, durch welche sie nutzbar gemacht wird, kostet zu bauen und zu erhalten Geld; und wenn nun für dasselbe Geld weniger Wasser gehoben wird, als vielleicht gehoben werden könnte, so wird die Entwässerung in diesem Verhältnifs theurer werden. Auch kann die Entwässerung durch Wasserschrauben überhaupt völlig *unsicher* werden, wenn etwa einmal nur so schwache Winde wehen sollten, dafs in Folge des mit ihrer Schwäche *zunehmenden* Verlustes an der Wirkung der Schrauben die Wasserhebung völlig unzureichend wird. Und dies kann um so eher geschehen, da das Zuströmen des Wassers aus Quellen und vom Niederschlage gar nicht mit der Stärke der Winde in Verbindung steht und es sein kann, dafs gerade dann, wenn recht viel Wasser wegzuschaffen ist, die Winde recht schwach wehen.

Es würde daher gewifs für Gegenden, die durch Maschinen entwässert werden müssen, ungemein vortheilhaft sein, wenn man sich *andrer* Maschinen dazu bediente, die weniger Kraft ungenutzt verloren gehen lassen.

Dergleichen Maschinen würden die *Schwungpumpen* sein, und es giebt kaum einen Fall, für welchen diese Art von Wasserschöpfmaschinen besser geeignet wäre, als den der Entwässerung von Ländereien, die 4, 8, 16 bis 20 Fufs unter den Abzugscanälen liegen.

Man findet über die *Schwungpumpen* einiges Nähere im 1ten Hefte 14ten Bandes dieses Journals S. 40 etc.

Die Schwungpumpe hebt *immer* Wasser: auch bei schwacher Kraft und geringer Geschwindigkeit, obgleich natürlich dann weniger; doch

nimmt der *Verlust* an Wirkung nicht mit der Abnahme der Kraft und Geschwindigkeit in *steigendem* Verhältnifs zu, wie bei der Wasserschraube, sondern nur in etwa *gleichem* Verhältnifs; und zugleich ist derjenige Theil der Kraft, welcher verloren geht, immer nur gering, und geringer, als vielleicht bei irgend einer andern Maschine. Dabei ist die Schwungpumpe wenigstens eben so *dauerhaft* als die Wasserschraube, weil sie eben so wenige bewegliche Theile hat. Schlamm und Unreinigkeiten können eben so leicht daraus *entfernt* werden, und die *Kosten* ihrer Verfertigung und Erhaltung werden durchaus nicht höher sein. Man müfste ihnen nur nach innen offene, etwa mit Blech, Zink oder Blei ausgekleidete Rinnen geben, die auf dem Mantel von dünnen Brettern in die Höhe stiegen, welcher Mantel an Rippen aus Brettern, wie Bohlensparren zusammengesetzt, befestigt werden könnte, die ihrerseits an Kränzen von Brettern sich hielten, welche von Armen, durch die Achse gehend, getragen würden. Der Mantel ist nöthig, um den bedeutenden Widerstand der Luft bei der schnellen Umdrehung der Räder um die Achse zu heben.

In *Bewegung setzen* lassen sich die Schwungpumpen durch die Windflügel ebenfalls nicht minder bequem, als die Wasserschrauben; desgleichen liefse sich auch sehr gut eine Einrichtung machen, um das Wasser durch eine und dieselbe Mühle aus verschiedenen Tiefen zu schöpfen. Man dürfte nur zwei, drei oder vier Schwungpumpen aufsen um die Mühle herumsetzen, jede mit einem Kammrade oben an ihrer Achse. Von dem untern Kammrade der stehenden Welle der Mühle legte man dann nach den stehenden Wellen der Pumpen hin liegende Wellen, deren jede an jedem ihrer Enden einen Drehling hätte, von welchem der eine in das Kammrad der Mühle, der andere in das Kammrad der Pumpe griffe. Durch diese Drehlinge und durch die Kammräder könnte man dann auch die Geschwindigkeit der Umdrehung der Pumpen zu der Geschwindigkeit der Umdrehung der Mühlenwelle in ein beliebiges Verhältnifs bringen.

Eine *vollständig* vervollkommnete Veranstaltung zur Entwässerung würde es übrigens sein, wenn man eine Dampfmaschine mit den Windmühlen, und zwar mit Windmühlen mit *horizontalen* Flügeln, die unbezweifelt die bessern und wohlfeileren sind, verbände (was keine Schwierigkeit haben würde), damit die Feuerung erspart würde, sobald hinreichender Wind weht, und dagegen die Dampfmaschine die Entwässerung, in so fern es nothwendig ist, ohne Unterbrechung fortsetzte, sobald es an Wind fehlte.

Sehr richtig bemerkt der Herr Verfasser der vorstehenden Abhandlung, die Dampfmaschinen seien in neuerer Zeit so sehr vervollkommnet worden, dafs die Resultate eines damit vor einer langen Reihe von Jahren gemachten Versuches durchaus nicht mehr passend sind. Aber so sehr auch die Dampfmaschinen vervollkommnet sein mögen, so verursacht doch die Feuerung derselben immer Kosten, während die Kraft des Windes an sich nichts kostet; und da nun die Maschinen zur Benutzung der Kraft des Windes verhältnifsmäfsig doch wohl weniger kosten möchten, als die zur Benutzung der Kraft des Dampfes, so dürfte eine Dampfmaschine *allein* weniger zu empfehlen sein, als eine solche Maschine *in Verbindung* mit einer Windmühle.

Vielleicht nimmt man in den Gegenden, die der Entwässerung durch Maschinen bedürfen, einige Rücksicht auf diese allgemeinen Bemerkungen, deren Anwendung und Ausführung aber dann nach den verschiedenen örtlichen Verhältnissen allerdings viele und umsichtige Erwägungen erfordert. Es könnte und würde diese Rücksichtnahme gewifs zum Vortheil der Bewohner jener Gegenden gereichen.

7.

Nachricht über die Wasserleitung der Stadt Toulouse.

(Von dem Herrn Ober-Berg-Ingenieur *d'Aubuisson.*)

(Aus den *Annales des ponts et chaussées.* 1838. 2ter Band.)

(Fortsetzung von No. 2. im vorigen Hefte dieses Bandes.)

Zweiter Abschnitt.

Vertheilung des Wassers in der Stadt.

Nachdem man sich der 129 400 Cubikfufs geläuterten Wassers, auf den Tag, und der Mittel, sie in die Höhe zu heben, versichert hatte, kam es darauf an, wie dieselben nach der Stadt zu leiten und dort am besten zu vertheilen und zu benutzen seien. Ich übernahm diesen zweiten Theil des Werkes.

Bestimmung des zu vertheilenden Wassers.

Das in die Höhe gehobene Wasser war zu häuslichen Bedürfnissen, zum Waschen der Strafsen, zur Verzierung der öffentlichen Plätze und zum Feuerlöschen bestimmt.

19. *Häusliches Wasserbedürfnifs.* Dazu wären, wie oben bemerkt, 32 350 Cubikfufs täglich hinreichend gewesen. Hätte man diese Wassermasse nach unsern öffentlichen Plätzen gebracht und sie auf dieselben nach Verhältnifs der Bevölkerung der Stadtviertel vertheilt, so würde keine Wohnung das Wasser weiter als 80 Ruthen oder 400 Schritte entfernt gehabt haben. Dieser schon bedeutende Gewinn wurde aber durch die Anordnungen, welche die andern Theile des öffentlichen Dienstes nothwendig machten, noch gröfser. Man mufste das Wasser, wie wir sehen werden, auf 111 (anfangs 91, dann noch 20) verschiedene Puncte, vertheilen. Dadurch kam das Wasser den Häusern bis auf *höchstens* 53 Ruthen oder 265 Schritte nahe, *im Durchschnitt* bis auf 30 Ruthen oder 150 Schritte.

Ferner mufste Denen, die das Wasser bis in das Innere ihrer Häuser geleitet verlangten, gewillfahrt werden. Es wurden dazu von 129 400 Cubikfufs, 9705 Cubikfufs vorbehalten, um sie herzugeben, so wie sie allmälig verlangt werden würden.

Viehtränken würden ebenfalls für Viele nützlich gewesen sein. Da aber dergleichen ohne grofse Uebelstände nicht im Innern der Städte sein können,

so rechnete man nur auf vier, an den vier Enden der Stadt: am Platz Arnaud-Bernard und in den Vorstädten St. Cyprian, St. Michel und St. Etienne.

20. *Spülung der Straſsen und Rinnsteine.* Dieselbe hatte der Oertlichkeit nach grofse und eigenthümliche Schwierigkeiten. In Städten, deren Boden einen bestimmten Abhang hat, braucht man nur das Wasser durch eine Leitung nach dem höchsten Puncte zu bringen; alsdann fliefst es und verbreitet sich von da aus von selbst. Aber Toulouse hat weder einen, noch zwei, noch drei bestimmte Abhänge. Der südliche Theil der Stadt fällt zwar etwas nach dem nördlichen hin; aber der gröfste Theil liegt auf einer fast ganz horizontalen Ebene. Um das Wasser fortzuschaffen, hat man Rinnsteine, nicht blofs in dem Umfange, sondern auch im Innern gemacht, und das Pflaster ist danach eingerichtet; so dafs es jetzt Abhänge nach allen Richtungen giebt. Die Abhänge und Gegen-Abhänge sind zahlreich und kurz, und es ist dadurch eine flach-hügeligte Fläche entstanden. Man hätte also, um die Straſsen zu spülen, Wasser nach den Gipfeln der verschiedenen Erhebungen bringen müssen, das heifst, nach den höchsten Puncten *jeder* Straſse. Das aber hätte zu viel Spülbrunnen erfordert, und die einzelnen Brunnen wären zu schwach geworden. Wählte man dagegen blofs *einige* hohe Puncte und brachte Wasser nach denselben, so wurde der Uebelstand mehr gehoben. Jedenfalls mufste, der Salubrität wegen, insbesondere der centrale Theil der Stadt gespült werden, weil dort die Straſsen stärker bewohnt und dabei enger und die Häuser höher sind. Entfernter vom Mittelpunct war die Spülung weniger nöthig. Nach diesem Grundsatze bestimmten wir uns in Folge einiger Versuche zu 111 Ausgufsstellen.

Die Wahl dieser Stellen wurde durch die Gestalt der Oberfläche des Bodens bestimmt. Wo eine Straſse gespült werden sollte, nach ihren beiden Abhängen hin, mufste das Wasser nothwendig gerade nach dem *höchsten* Puncte gebracht werden, wie das Nivellement ihn angab, und es war selbst eine *geringe* Abweichung dann nicht gestattet. Daraus folgt, dafs die Spülbrunnen in einigen Stadtgegenden einander näher sein mufsten, als in andern. Zum Beispiel bei dem Platze Rouaix, wo eine Art von kleinem Plateau ist, von welchem herab der Boden nach allen Seiten hin abfällt, mufste, um die Straſsen, welche von da ausgehen, wie es geschehen sollte, *alle* zu spülen, ein Spülbrunnen für jede derselben sein, so dafs sie sich also hier, an dem Rande des Plateaus, auf einen kleinen Raum gleichsam zusammendrängten. Ich beantworte durch diese Bemer-

kung den Vorwurf, welchen man uns gemacht hat und welchen das Volk nicht aufhören wird uns zu machen, dafs wir die Spülbrunnen zu *ungleich* in der Stadt vertheilt hätten. Die Aufgabe war nicht, das Spülwasser *gleich zu vertheilen,* sondern, mit weniger als 129 400 Cubikfufs die möglich-gröfste *Fläche* und besonders denjenigen *Theil* der Fläche, der dessen am meisten *bedurfte,* zu *spülen,* und zwar durch eine gewisse Anzahl von Spülbrunnen, deren jeder wenigstens täglich 647 Cubikfufs ausgiefsen mufste: alles das aber, ohne den übrigen Bedürfnissen das Nothwendigste zu entziehen. Wir glauben diese Aufgabe gelöset zu haben. Der ganze centrale Theil und mehr als drei Viertheile der ganzen Stadt werden gespült. Das Wasser wird in alle Rinnsteine gegossen; sie werden fortwährend gewaschen und können so in der heifsen und trocknen Jahreszeit nicht mehr jene garstigen Gerüche verbreiten, die eine wahre Plage sind. Alles das aber ist geschehen, während den andern Bedürfnissen das erforderliche Wasser übrig und nahe, obgleich *ungleich* nahe bleibt, und während die öffentlichen Springbrunnen reichlich gespeiset werden.

21. *Wasser zur Zierde der Stadt.* Springende Strahlen sollten den Einwohnern der Stadt eines der angenehmsten Schauspiele gewähren, welches Stadtbewohner haben können; nemlich das des bewegten Wassers. Unsere Mittel gestatteten uns freilich nicht, so grofse Wirkungen hervorzubringen, wie es z. B. in Rom geschieht, wo ein einzelner Springbrunnen über 647 000 Cubikfufs, der Brunnen Pauline sogar 1 164 600 Cubikfufs Wasser täglich in Sturzbächen und Wasserfällen ausströmt. Aber wir konnten 129 400 Cubikfufs Wasser nach den beiden gröfsten Hauptplätzen der Stadt leiten und sie da in schönen Strömungen 10½ Fufs hoch herunterfallen lassen. Das Wasser, welches sie ausströmten, konnte dann für die andern Puncte der Stadt benutzt werden. Anfangs hatte man wirklich diese Idee; aber man that darauf Verzicht, um nicht durch ein erstes Herabfallen dem nach den beiden Puncten geleiteten Wasser einen Theil seiner Steigekraft zu nehmen. Man behielt indessen Wasser für recht schöne 13 bis 22 Fufs hohe Strahlen auf den Plätzen de la Trinité, des Carmes, St. Etienne, St. Georges und d'Angoulême vor; so wie zu einer springenden Wassergarbe, der im Palais royal zu Paris ähnlich, für den Mittelpunct unserer Spaziergänge, den Boulingrin. Man brauchte nur die Leitröhren weit genug zu machen, um über das vorhandene Wasser nach Belieben zu verfügen: bald an dieser bald an jener Stelle. Alle *zugleich* konnten nicht versorgt werden.

Die Wassergarben und springenden Strahlen gereichen übrigens nicht blofs zur Verschönerung der Stadt. Sie sind für eine Stadt, wie die unsrige, die in einem heifsen Clima liegt und glühenden Winden ausgesetzt ist, durch die Kühle, welche sie um sich her verbreiten, ein wirksames Mittel zur Beförderung der Zuträglichkeit der Luft.

Wir wollten einige schöne springende Strahlen auf unseren Plätzen haben, und wir werden sie haben. Aufserdem wird das Wasser an schicklichen Stellen aus Brunnen von Eisen oder Marmor, die an die Häuser gelehnt sind, ausfliefsen.

22. *Feuerlöschung.* Unsere Wasserkunst mufste auch zu *diesem* Zwecke einen Wasservorrath liefern. Die flache Lage der Stadt gestattete nicht diejenige Anordnung, die sich zu diesem Zwecke zunächst darzubieten scheint und die auch die wirksamste ist, nemlich die Einrichtung eines grofsen Behälters, aus welchem das Wasser in Menge nach der vom Feuer ergriffenen Stelle geleitet werden kann. Um einen Ort dazu zu finden, hätte man aus der Stadt hinausgehen müssen; man hätte den Canal du midi passiren müssen; man hätte das Wasser durch eine grofse Leitung und durch ein zweites System von Röhren nach den verschiedenen Puncten der Stadt zurückführen müssen; was alles mit der disponibeln Wassermasse und den disponibeln Geldmitteln nicht anging. Wir konnten nur die Zuleitungsröhren und die gewöhnlichen Ausflüsse benutzen: auf eine Weise, dafs möglichst viel Wasser nach dem einen oder dem andern Stadtviertel geschafft wurde. Wir werden weiter unten sehen, was in dieser Absicht geschehen ist.

23. *Vertheilung des disponibeln Wassers.* Nachdem der Umfang unseres Bedarfs an Wasser festgestellt war, entwarf ich einen Plan zu derjenigen Vertheilung, die mir die zweckmäfsigste schien. Ich legte ihn der Commission der Wasserleitung vor. Sie machte einige kleine Abänderungen; worauf der Plan von dem Stadtrathe angenommen wurde. Die folgende Tabelle stellt ihn vor, ganz so wie er ausgeführt worden ist. Neben der Bezeichnung jeder Wassermündung, deren Stelle man auf Taf. I. findet, ist in der Tabelle angegeben, ob die Mündung zu einem Strafsenbrunnen, oder zu einem Spülbrunnen, zu einer Tränke, oder zu einem Springbrunnen gehört; ferner die Zahl von Cubikfufsen, welche täglich die Mündung gewöhnlich ausströmt, und dann die Lage des Pflasters an dem bezeichneten Puncte unter einer horizontalen Ebene durch den Platz Rouaix. *T* bedeutet Tränke, *B* Brunnen, *F* springender Strahl und *G* Wassergarbe.

	Ort der Mündung.	Bestimmung der Mündung.	Ausströmung täglich. Cubikfufs.	Tiefe unter dem Platze Rouaix. Fufs.
1.	Wasserschlofs		1941	30,9
2.	Hospital		1941	34,5
3.	Platz Chayredon	*T*	647	30,2
4.	Platz St. Cyprien	*B*	1294	31,2
5.	Strafse des Couteliers	*B*	647	7,2
6.	Dieselbe	*B*	647	7,3
7.	Strafse de la Dalbade	*B*	647	6,4
8.	Tounis	*B*	647	27,6
9.	Strafse de la Fonderie	*B*	647	3,1
10.	Strafse Peyrolières	*B*	647	9,6
11.	Dieselbe	*B*	647	5,8
12.	Collège royal	*B*	1294	7,6
13.	Platz d'Assezat	*F*	1294	9,6
14.	Strafse des Paradoux	*B*	647	4,1
15.	Dieselbe	*B*	647	5,9
16.	Börsenstrafse	*B*	647	3,2
17.	Börsenplatz	*B*	1294	3,9
18.	Dreieinigkeits-Platz	*F*	3882	0,9
19.	Strafse des Filatiers	*B*	1294	3,2
20.	Strafse des Quatre-Bill	*B*	647	2,2
21.	Strafse des Polinaires	*B*	647	4,1
22.	Carmeliter-Platz	*F*	5176	0,7
23.	Strafse Pharaon	*B*	1294	4,8
24.	Strafse St. Remesi	*B*	647	6,4
25.	Münzplatz	*B*	1294	4,8
26.	Gefängnifsplatz	*F*	647	3,1
27.	Strafse Montaudran	*B*	647	9,6
28.	Platz St. Michel	*T*	1294	4,2
29.	Strafse du Vieux-Raisin	*B*	647	2,3
30.	Dieselbe	*B*	647	1,6
31.	Platz St. Barthélemi	*F*	1941	4,6
32.	Strafse d'Arquier	*B*	647	2,5
		Bis hierher	37526	

	Ort der Mündung.	Bestimmung der Mündung.	Ausströmung täglich. Cubikfufs.	Tiefe unter dem Platze Rouaix. Fufs.
	Bis hierher . . .		37526	
33.	Strafse Nazareth	*B*	1294	2,5
34.	Strafse Perche-Pinte	*B*	1294	4,4
35.	Strafse Saintes-Carbes	*B*	647	5,7
36.	Platz Saintes-Carbes	*B*	1294	8,1
37.	Strafse du Canard	*B*	647	1,7
38.	Platz Mage	*B*	1294	3,2
39.	Strafse Merlane	*B*	647	3,0
40.	Strafse des Nobles	*B*	647	4,9
41.	Strafse Ninau	*B*	647	5,6
42.	Strafse Montoulieu	*B*	647	6,2
43.	Boulingrin	*G*	19410	8,0
44.	Platz Rouaix	*F*	1941	0,0
45.	Strafse Bouquières	*B*	647	0,06
46.	Strafse des Tourneurs	*B*	647	0,03
47.	Dieselbe	*B*	647	0,6
48.	Strafse de la Colombe	*B*	647	0,2
49.	Strafse des Arts	*B*	1294	2,8
50.	Strafse Tolosane	*B*	647	3,2
51.	Strafse Boulbonne	*B*	1294	3,6
52.	Strafse d'Astorg	*B*	647	0,6
53.	Strafse du Cheval blanc	*B*	1294	7,9
54.	Platz St. George	*F*	3882	4,0
55.	Strafse des Pénit-Noirs	*B*	1294	8,4
56.	Platz St. Etienne	*F*	3882	6,5
57.	Strafse St. Aubin	*B*	647	2,3
58.	Vorstadt St. Etienne	*B*	1294	0,1
59.	Platz Riquet	*F*	2588	2,7
60.	Strafse Malcousinat	*B*	647	1,2
61.	Strafse des Changes	*B*	647	1,8
62.	Strafse Gourmande	*B*	647	0,8
63.	Strafse Tripières	*B*	647	2,1
	Bis hierher		91370	

	Ort der Mündung.	Bestimmung der Mündung.	Ausströmung täglich. Cubikfuſs.	Tiefe unter dem Platze Rouaix. Fuſs.
	Bis hierher		91370	
64.	Straſse Peyras	*B*	647	2,1
65.	Straſse des Museums	*B*	647	3,0
66.	Straſse St. Rome	*B*	1294	2,0
67.	Gasse St. Rome	*B*	647	4,5
68.	Straſse des Gestes	*B*	647	6,1
69.	Königsplatz	*F*	1294	9,6
70.	Derselbe	*F*	1294	11,1
71.	Derselbe	*F*	1294	12,1
72.	Derselbe	*F*	1294	11,0
73.	Capitol	*B*	324	12,3
74.	Straſse Poids de l'Huile	*B*	1294	9,8
75.	Straſse de la Pomme	*B*	647	8,4
76.	Dieselbe	*B*	1294	3,6
77.	Straſse du Fourbastard	*B*	647	4,9
78.	Platz d'Angoulême	*F*	2588	9,7
79.	Straſse Matabiau	*B*	647	12,9
80.	Dieselbe	*B*	1294	16,7
81.	Straſse des Cordeliers	*B*	647	11,8
82.	Straſse Pargaminières	*B*	1294	11,0
83.	Straſse St. Pierre	*B*	647	12,7
84.	Straſse des Pénit.-Gris	*B*	647	10,8
85.	Straſse du Taur	*B*	647	8,6
86.	Dieselbe	*B*	647	7,7
87.	Straſse de Trois-Rénards	*B*	647	10,8
88.	Platz St. Sernin	*B*	1294	8,7
89.	Platz St. Raymond	*B*	647	18,5
90.	Straſse St. Charles	*B*	647	18,0
91.	Platz d'Arn-Bernard	*B*	647	19,9
92.	Derselbe	*T*	647	21,0
93.	Casernen		970	. .
94.	Vorrath für einzelne Häuser		9705	. .
		Zusammen	129 400	

Im Ganzen bleiben von den 129 400 Cubikfufs Wasser, wenn man davon abzieht, was den Hospitälern und den Casernen zugetheilt und was für einzelne Einwohner vorbehalten ist, für die Plätze und Strafsen 116 460 Cubikfufs Wasser übrig. Dieselben sollten in 15 Springbrunnen, von welchen 4 recht bedeutend sind, in 71 Strafsenbrunnen und in einer Wassergarbe auf dem Carmeliter Platz oder dem Boulingrin ausströmen. Der schon beträchtliche Wasser-Erguſs kann aber noch vergröfsert werden. Es ist nemlich oben angenommen, dafs die Maschinen nur 129 400 Cubikfufs täglich heben sollen. Durch eine kleine Veränderung läfst sich indessen machen, dafs sie 161 750 Cubikfufs fortwährend heben und in Fällen dringenden Bedarfs sogar 194 100 Cubikfufs täglich.

Leitung des Wassers.

Wir gehen nun zu den Mitteln über, die angewendet worden sind, das Wasser nach den verschiedenen Puncten *hinzuleiten.*

24. *Nivellement der Stadt.* Um für die Lösung unserer Aufgabe die erforderlichen Data zu haben, war es nöthig, die *Höhe* der verschiedenen Puncte der Stadt zu kennen. Man nivellirte zu dem Ende die meisten Strafsen und *schrieb* die Tiefe aller bemerkenswerthen Puncte und einer Menge anderer unter dem *höchsten* Puncte, der sich auf dem Platze Rouaix befindet, in einen Grundrifs der Stadt.

Die Reihe der Strafsen, welche die Stadt von Westen nach Osten, vom Wasserthurme an bis zum Platze St. Etienne durchstreichen, theilt sie in zwei Theile. Im Mittelpuncte jedes dieser beiden Theile ist ein grofser Platz: der Königsplatz im mittäglichen und der Carmeliterplatz im mitternächtlichen Theile. (Man sehe Taf. I.)

25. *Wahl der beiden Mittelpuncte der Vertheilung.* Ich hielt es für angemessen, das disponible Wasser in zwei grofse Theile zu theilen und diese Theile nach den beiden genannten Plätzen zu leiten. Dieselben gaben zwei Hauptpuncte ab; die Versorgung derselben durfte nie unterbrochen werden.

26. *Doppelte Leitung.* Zu dem Ende entwarf ich *zwei* Reihen gleich weiter Röhren, eine neben der andern liegend, dem oben gedachten Grundsatze gemäfs, der zur Sicherung der Ununterbrochenheit der Leistungen der Maschinen festgestellt war und welchem zufolge man *zwei* von

einander unabhängige Maschinen, *zwei* eben solche Läuterungs-Einrichtungen u. s. w. gemacht hat. Wird die eine Röhrenreihe schadhaft, so mufs die andere Dienste leisten, während man jene ausbessert. Anstatt also die 129 400 Cubikfufs Wasser von dem Wasserthurme zunächst nach dem Haupttheilungspunct am Dreieinigkeitsplatz, wohin fast alles Wasser gelangt, in einem einzelnen Röhrenstrange zu leiten, ordnete ich zwei Röhrenstränge an, jeden zu 64 700 Cubikfufs, die aber beide in einen und denselben Theilungsbehälter ausmündeten. Dieser Behälter ist eine gufseiserne Trommel von 3 Fufs 2 Zoll im Durchmesser. Von diesem Behälter führt wieder ein doppelter Röhrenstrang das Wasser einerseits nach dem Königsplatz und andererseits nach dem Carmeliterplatz. Auf jedem dieser beiden Plätze befindet sich ein Behälter, in welchen die doppelten Röhrenstränge ausmünden. Von da weiter sind überall die Röhren nur einfach.

Diese Verdoppelung der Röhren, welche unserer Wasserleitung eigenthümlich ist, hat bedeutende Vortheile. Ohne sie würde die Leitung oft durch Ausbesserungen, besonders an den Hähnen, unterbrochen werden. Jetzt ist noch nie eine Unterbrechung vorgekommen. Die Nachtheile der Theilung des Wassers sind aber viel geringer, als es beim ersten Anblick scheinen möchte. Die Veränderung des Wasser-Ergusses aus einer Mündung ist keinesweges sehr bedeutend, wenn ihr das Wasser durch eine und wenn es ihr durch zwei Röhren zugeführt wird. So z. B. brauchte die Wassergarbe auf dem Carmeliterplatz, wenn *beide* Röhren ihr das Wasser zuführten, 33 256 Cubikfufs Wasser, und wenn man eine Röhre *verschlofs,* noch 31 768 Cubikfufs. Ein anderer Versuch ergab, dafs 19 Mündungen, die das Wasser aus dem Behälter auf dem Königsplatz erhalten, 19 151 Cubikfufs Wasser ausströmten, wenn beide Röhren wirksam waren, und noch 17 340 Cubikfufs, wenn eine Röhre verschlossen war. Die Verdoppelung der Röhren erhöhet allerdings die Anlage-Kosten, aber doch ebenfalls weniger, als man allgemein glaubte. Z. B. die doppelten Röhren vom Wasserthurme bis zum Behälter am Dreieinigkeitsplatz haben 14 899 Thlr. 6 Sgr. gekostet; die einfache Leitung würde 11 762 Thlr. 12 Sgr. gekostet haben. Die Erhöhung der Kosten betrug also noch nicht 27 pr. C. Mit dem Legen würden es 28 pr. C. gewesen sein, weil auch die Kosten des Legens der doppelten Röhren etwas mehr betragen.

27. *Unterirdische Canäle.* Die gleiche Absicht, die Ununterbrochenheit der Leitung nach den Hauptpuncten zu sichern, welche uns bewogen hatte, doppelte Röhren zu legen, bewog uns auch, sie in gemauerte unterirdische Canäle zu legen. Die Röhren ruhen in denselben auf Kragsteinen. (Taf. II. Fig. 7.)

Wenn die Röhren in den Strafsen blofs in der Erde liegen und es ergiebt sich durch irgend einen Zufall ein Wasserverlust, so erkennt man die schadhafte Stelle gewöhnlich an der Feuchtigkeit und an einer Senkung des Pflasters; aber es währt oft ziemlich lange, ehe man die Schadhaftigkeit entdeckt. Bei Nebenleitungen ist der Uebelstand nicht grofs. Wenn die Röhre, die das Wasser nach einer der Mündungen leitet, den Dienst versagt, so nimmt man einstweilen seine Zuflucht zu einer andern Mündung, die immer nicht weit entfernt ist. Aber an den beiden *Hauptpuncten,* dem Königsplatze und dem Carmeliterplatze, würde es anders sein. Da darf das Wasser *niemals* fehlen. Und in der That können jetzt, wenn eine der Röhren schadhaft geworden ist, in Zeit von einer Stunde alle Röhren der Leitung untersucht werden. Der Schade findet sich sehr bald und läfst sich schnell verbessern. Mufs zu der Ausbesserung der Röhrenstrang geleert werden, so fliefst das Wasser durch die zu dem Ende angebrachten Entleerungshähne auf dem Boden des Canals ab, in einen kleinen Entleerungscanal und von da in die Reinigungscanäle der Stadt.

Für die einfachen Röhrenstränge hat man in den Strafsen 3 Fufs 2 Zoll tiefe Gräben gemacht und die Röhren auf den Boden dieser Gräben gelegt, wieder mit Erde bedeckt und darauf das Pflaster hergestellt; wie es sonst gewöhnlich ist.

Nachdem die Puncte bestimmt waren, bis zu welchen das Wasser geleitet werden sollte, kam es darauf an, das System der Leitung, ihre verschiedenen Arme, Zweige und weiteren Unterverzweigungen zu ordnen, und zwar auf die Weise, dafs die Länge der Röhren, oder vielmehr die Anlagekosten, möglichst geringe waren. Nach verschiedenen Versuchen blieb ich bei derjenigen Anordnung stehen, welche Taf. I. vorstellt und welche in der weiter unten (§. 39.) folgenden Tafel näher angegeben ist.

Röhren.

Ich komme nun zu den Röhren, die die Leitung bilden. Ich werde nur dasjenige davon anzeigen, was sie etwa rücksichtlich ihrer Abmessungen und ihrer Zusammensetzung *Eigenthümliches* haben.

28. *Stoff zu den Röhren.* Die festesten und, wenn man ein *dauerhaftes* Werk machen will, *wohlfeilsten* Röhren sind die von gegossenem Eisen. Sie widerstehen dem Drucke von innen und von aufsen sehr stark, dauern Jahrhunderte und geben dem Wasser nicht die geringste schädliche Beimischung. Darum bedient man sich ihrer in neuerer Zeit auch zu allen gröfseren Wasserleitungen. Wir haben auch die kleinsten unserer Röhren, die noch nicht 2 Zoll im Durchmesser halten, von Eisen gemacht. Diese kosten etwa 16 Sgr. der Fufs. Bleierne würden 1 Thlr. 13 Sgr. gekostet haben. Nur die noch kleinern Röhren, von einem Zoll im Durchmesser, die das Wasser aus den gröfsern Leitungsröhren nach den Ausmündungen führen, sind von Blei, weil sie auf verschiedene Weise biegsam sein mufsten.

29. *Durchmesser der Röhren.* Die Ausmittelung des richtigen Durchmessers der Röhren war eine der schwierigsten Aufgaben; in mehr als einer Rücksicht. Man hatte zwei verschiedene Fehler zu vermeiden: den einen, dafs man nicht Röhren nahm die $13\frac{1}{3}$ Thlr. kosteten, wo andere für $5\frac{1}{3}$ Thlr. hingereicht hätten, was eine Verschwendung gewesen wäre: der andere, die Röhren nicht so enge zu machen, dafs sie nicht vermochten, auch für *aufserordentliche* Fälle eine gröfsere Menge Wasser als *gewöhnlich* herbeizuführen, z. B. bei Feuersbrünsten; oder dafs sie gar auch die gewöhnliche Menge nicht mehr faßten, wenn sich etwa in ihnen irgend einige erdigen Theile angesetzt hatten. Und wenn man, selbst nach Berücksichtigung dieser verschiedenen Umstände, die Wassermasse bestimmt hatte, die die Röhren zu leiten hatten, war die mathematische Berechnung der Durchmesser doch immer noch nicht mit Genauigkeit möglich.

Nimmt man an, dafs eine vereinzelte Röhrenleitung die Hälfte mehr fassen soll, als zu leiten nöthig ist, und ist die Länge der Leitung und die Druckhöhe bekannt, so geben zwar die algebraischen Formeln, welche man hier allgemein für passend erachtet, den Durchmesser der Röhren. Aber sie geben ihn nicht mehr für ein System von *Verzweigungen* von Leitröhren; wie hier in unserm Falle. Man kann den Durchmesser dann nur durch Versuche und näherungsweise finden; und auf solche Weise habe ich die Durchmesser ermittelt. [Man sehe über diese Aufgabe die

Abhandlung von *Eytelwein* No. 14. im 4ten Hefte 15ten Bandes dieses Journals. D. H.] Seitdem habe ich in meinem Lehrbuche der Hydraulik, am Schlusse des Abschnitts von der Bewegung des Wassers in Wasserleitungen, ein Mittel angegeben, den Durchmesser der Röhren zu finden, wie zusammengesetzt auch die Verzweigungen der Leitungen sein mögen.

Die Data habe ich hier bei meinen Ausmittelungen so angenommen, dafs die gefundenen Durchmesser eher zu grofs als zu klein sind. Auch nahm ich die Brüche der Centimeter immer voll; auch wohl, um nicht für den Gufs gar zu viele *verschiedene* Durchmesser zu bekommen, einen Centimeter mehr. Endlich habe ich keine eiserne Röhre kleiner als 1 Zoll 11 Linien (5 Centimeter) angenommen; wie geringe auch die Wassermasse sein mochte, die sie fortzuschaffen hatte.

29. *Dicke der Röhrenwände.* Die Bestimmung derselben hatte ebenfalls ihre Schwierigkeiten, und man mufste nothwendig von der gewöhnlichen Routine abgehen. Die Röhrengiefser geben aus Gewohnheit, oder um ihres Gewinnes willen, den Röhrenwänden wenigstens *so viele Linien* Dicke, als die Röhren *Zolle* im Durchmesser haben; und zwar von 4 Zoll Durchmesser an; denn engere Röhren gofs man gewöhnlich nicht. Die Dicke der Röhrenwände wäre also hiernach der zwölfte Theil ihres Durchmessers. Gleichwohl würde, wenn nur die Kunst des Giefsens weit genug fortgeschritten wäre, um Röhren mit *sehr* dünnen Wänden zu giefsen, fast in allen Fällen schon der *tausendste* Theil des Durchmessers hinreichend sein, nicht allein um dem Drucke des Wassers, sondern auch jeder Verbiegung zu wiederstehen. [Dies möchte doch wohl zu bezweifeln sein. D. H.] In der Ausübung aber befindet man sich weit von dieser Vollkommenheit entfernt. Man mufs die Röhrenwände, besonders wenn die Röhren lang sind, hinreichend dick machen, damit das in die Form gegossene flüssige Metall nicht zu früh erkalte, ehe es die Form ganz ausgefüllt hat. Auch ist das gegossene Eisen öfters porös, und die Röhren würden also, wenn man ihre Wände zu dünn machte, das Wasser durchsickern lassen. Oefters hat das Eisen Blasen und die Röhrenwand besteht dann nur aus zwei dünnen Blättern Metall. Auch der Kern der Form kann beim Gufs etwas verschoben worden sein, und dann ist die Röhrenwand an der einen Seite etwas dicker, als an der andern. Ferner greift der Rost das Eisen an, benagt es gleichsam und macht die Röhrenwände mit der Zeit dünner. Endlich haben die Röhrenwände nicht blofs dem

Drucke des Wassers zu widerstehen, sondern auch dem *Stofse,* welcher entsteht, wenn die Bewegung des Wassers *plötzlich* gehemmt wird; wie es durch das Verschliefsen eines Hahns geschieht; und die Wirkung eines solchen Stofses ist öfters *sehr* grofs. Alle diese Gründe und Umstände haben mich bewogen, die Röhrenwände nie dünner machen zu lassen, als vier und eine halbe Linie [4,59 Linien, nemlich 1 Centimeter]. Diese Dicke habe ich den Wänden der Röhren von weniger als 4 Zoll $7\frac{1}{2}$ Linien im Durchmesser gegeben. Den Wänden weiterer Röhren habe ich drei Hunderttheile ihres Durchmessers plus $3\frac{1}{5}$ Linien zur Dicke gegeben. Ich glaube dadurch Alles, was der Gufs erfordert, erfüllt zu haben, ohne Ueberflüssiges zu gestatten. Späterhin habe ich die Regel für die Dicke der Röhrenwände noch etwas verändert, nemlich sie, wenn

1. $\begin{cases} \delta \text{ die Dicke der Röhrenwand,} \\ D \text{ den innern Durchmesser der Röhre,} \\ H \text{ die Druckhöhe bezeichnet [alles in Metern],} \end{cases}$

nach der Formel

$$2. \quad \delta = 0{,}01 + 0{,}00015 . HD$$

eingerichtet. Für Leitungen nach Springbrunnen setzt man gewöhnlich $H = 100$ Meter (318,6 Fufs). Also giebt die Formel dann

$$3. \quad \delta = 0{,}01 + 0{,}015\ D.$$

Dieses giebt für

4.

$D =$	0,05	0,11	0,12	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50 Meter, Durchmesser der Röhre,
$\delta =$	10		11	12	13	14	15	16	18 Millimeter, Dicke der Röhrenwände.

[Wenn man die Formel (2.) für *preufsisches Maafs* einrichten wollte, so würde man wie folgt verfahren müssen. Es bezeichnen δ, H und D Zahlen, deren Einheit der *Meter* ist. Will man nun die Dicke der Röhrenwände und den Durchmesser der Röhren in Preufs. *Linien* und die Druckhöhe in preufsischen Fufsen ausdrücken und die darauf sich beziehenden Zahlen durch δ_1, D_1 und H_1 bezeichnen, so ist, da der Meter 458,813 Linien oder 3,1862 Fufs enthält,

$$5. \quad \begin{cases} \delta_1 = 458{,}813\ \delta, \\ D_1 = 458{,}813\ D, \\ H_1 = 3{,}1862\ H. \end{cases}$$

Dieses in (2.) gesetzt, giebt

$$6.\quad \frac{\delta_1}{458{,}813} = 0{,}01 + 0{,}00015\,\frac{H_1}{3{,}1862}\cdot\frac{D_1}{4{,}58813},\ \text{also}$$

$$7.\quad \delta = 4{,}58813 + 0{,}000042\,H_1 D_1.$$

Für die Formel (3.) würde sein

$$8.\quad \frac{\delta_1}{458{,}813} = 0{,}01 + 0{,}015\,.\,\frac{D_1}{458{,}813},\ \text{also}$$

$$9.\quad \delta_1 = 4{,}58813 + 0{,}015\ D_1.$$

Dieses letztere giebt z. B. für eine Röhre von 0,20 Meter = 91,76 Linien Durchmesser, für welche also $D_1 = 91{,}76$ ist,

10. $\delta_1 = 4{,}58813 + 0{,}015\,.\,91{,}76 = 4{,}58813 + 1{,}3764 = 5{,}9645$ Linien,

und diese 5,9645 Linien machen 13 Millimeter Dicke der Röhrenwand aus; wie es in der Tabelle (4.) für 0,20 Meter Durchmesser der Röhre angegeben ist. Warum aber der Herr Verfasser die Druckhöhe *constant,* zu 100 Meter annimmt, bleibt fraglich. D. H.]

30. *Länge der Röhrenstücke.* Die Länge unserer Röhren wurde auf 6 Fufs 4½ Zoll, ohne den Einschub, und mit demselben auf 6 Fufs 8⅛ Zoll bestimmt. Ich hätte gewünscht, die Röhren wären 8 Fufs lang gewesen, so wie man sie jetzt in Paris macht; aber die Einrichtung der Giefserei, aus welcher wir uns die Röhren am vortheilhaftesten zu verschaffen hatten, gestatteten diese Länge nicht.

Hier will ich eine Bemerkung hinzufügen. Früher machte man die Röhren kurz, weit und dick; und da die Giefser sie nach dem *Gewicht* verkauften, so hatten sie ein Interesse, bei dieser Gewohnheit zu bleiben. Auch erhoben sich von allen Seiten Widersprüche, als ich vorschlug, jene Gewohnheit bei uns zu ändern. Die Giefser, die Arbeiter, und besonders die Lieferanten, welche sich fanden, widersprachen. Sie beriefen sich auf das Beispiel, welches noch jetzt selbst die Hauptstadt gebe. Einige verlangten, als wesentliche Bedingung der Lieferung, dafs die Dicke der Röhrenwände *verdoppelt* werde. Inzwischen erfolgte der Zuschlag. Kaum hatten die Lieferanten den ersten Versuch gemacht, als sie von Neuem reclamirten. Sie erklärten, dafs es unmöglich sei, so dünne Röhren gut zu verfertigen. Ich bestand indessen auf mein Begehren. Ich berief mich darauf, dafs in England an mehreren Orten die Dicke der Röhrenwände, seit der Zeit, dafs man die Röhren von bestimmten Durchmessern nicht mehr nach dem *Gewicht,* sondern nach der Länge bezahle, sehr vermin-

dert worden sei. Ich berief mich ferner auf die langen und dünnen *Gas*röhren zu Paris; und die Verminderung der Dicke wurde durchgesetzt. Ich glaube hierdurch für unsere Wasserleitung, und für den Röhrenguſs selbst, etwas Nützliches erreicht zu haben; denn für dieselben Kosten werden nun fast die Hälfte mehr Röhren gelegt werden. Jetzt und überall ist die geringere Dicke schon *gewöhnlich* geworden.

31. *Gekrümmte Röhren.* Auſser den geradlinigen Röhren brauchten wir auch gekrümmte. An einigen Stellen machte eine *einzelne* Röhre die ganze nöthige Biegung. Gewöhnlich aber machten die gekrümmten Röhren nur einen Bogen von 15 Graden und von 3 Fuſs 2 Zoll lang, und je nachdem die Biegung länger oder kürzer war, setzte man mehrere solche Röhren zusammen: *sechs* zu einer Biegung um einen *rechten* Winkel. Ihr groſser Krümmungshalbmesser war 12 Fuſs 2 Zoll. Durch eine kleine Vergröſserung des innern Durchmessers der gekrümmten Röhren, etwa von einer halben Linie, hat man fast ganz die Nachtheile der Krümmen rücksichtlich der Verzögerung des Wasserlaufs gehoben.

32. *Ansatz-Röhren.* Für jede Art der Leitung hatte man Ansatzröhren zu den Abzweigungen nöthig. Diejenigen zu den Ableitungen des Wassers nach dem Innern der Häuser hatten 13¾ Linien im Durchmesser. An einigen Leitungen hat man von 64 zu 64 Fuſs sogleich solche Ansatzröhren angebracht, um nicht die Leitungsröhren durchbohren zu dürfen, wenn etwa späterhin Abzweigungen begehrt werden sollten.

33. *Zusammensetzung der Röhren.* Die Röhren sind auf zweierlei Art zusammengesetzt worden: durch *Ineinanderstecken* (à emboitements) und durch *Ränder* (à brides). Im Allgemeinen ist die erste Art angenommen worden, weil sie wohlfeiler und zweckmäſsiger ist und eine kleine Beweglichkeit der Leitung gestattet, die unausbleiblich ist, da eine ganz starre, unbeugsame und an den Enden und in allen ihren Theilen ganz befestigte Leitung unfehlbar Brüche bekommen würde. Die Erwärmung des Eisens bringt auch eine gar nicht unbedeutende Verlängerung der Röhren hervor. Dieselbe würde von dem Wasserschlosse bis nach dem Dreieinigkeitsplatze, wenn die Leitung bis dahin wie ein Stück wäre, 3,8 Zoll betragen. Nach *Tredgold* nemlich dehnt sich das gegossene Eisen um 14 Millionentheile der Länge aus, für jeden Grad Réaumur. Unsere Röhren sind vom Winter zum Sommer einem Temperaturwechsel von 10 bis 12 Graden ausgesetzt. Das giebt für 12 Grad und 1927 Fuſs Länge der Röh-

ren eine Verlängerung von 3,8 Zoll. [Im Original mufs hier ein Druckfehler sein; denn wenn die Ausdehnung, wie hier steht, 0,000111 für den Grad des hunderttheiligen Thermometers betrüge, so würden 15 Grad auf 605 Meter Länge nicht 0,1, sondern 1 Meter ausmachen. D. H.]

Die Zusammensetzung der Röhren durch *Ineinanderstecken* gestattet jeder einzelnen Röhre, an der Verlängerung und Verkürzung ihren kleinen Antheil zu nehmen. Auch giebt diese Art der Zusammensetzung der Leitung etwas Biegsamkeit, so dafs sie den öfters vorkommenden kleinen Senkungen des Bodens, auf welchem sie liegt, zu folgen, so wie auch die starken Erschütterungen, welche ihr widerfahren können, zu ertragen vermag. Die Art des Ineinandersteckens unserer Röhren hat übrigens nichts Ungewöhnliches. Der Einschub ist 3 bis $3\frac{1}{2}$ Zoll lang. Man biegt einen bleiernen Ring, 9 Linien dick, hinein; darauf bringt man 5 bis 6 Umläufe eines getheerten Seils und setzt darauf einen dem vorigen ähnlichen Ring, den man stark schlägt (mate).

Uebrigens haben wir auch eine Menge von Röhren durch Ränder zusammengesetzt, um z. B. Hähne leichter ansetzen und wegnehmen zu können. Diese Art der Zusammensetzung ist wie gewöhnlich gemacht worden. Der zwischen die beiden Ränder gelegte bleierne Ring hat zu beiden Seiten einen Streifen von fettem Leder. An einigen Röhren hat man unten an dem Rande einen kleinen Vorsprung angegossen, damit nicht das Blei beim Zusammenschlagen in die Röhren dringe und sie verenge. Die Schräge, welche man gewöhnlich den Rändern giebt und der keilförmige Zuschnitt des Ringes zwischen ihnen, verhindern die Lecken nicht so sicher.

Andere Theile der Röhrenleitung.

Nachdem ich die Röhren beschrieben habe, will ich noch von einigen andern Theilen der Leitung reden.

34. *Vertheilungs-Behälter.* Wo mehr als drei Leitungen zusammenstiefsen, brachte man einen kleinen cylindrischen Behälter von gegossenem Eisen an, bedeckt mit einer Tafel, welche darauf angeschraubt wurde. An dem Umfang des Behälters sind Ansatzröhren, in der Richtung der verschiedenen Leitungen, für dieselben, und zwar sowohl für die zuführenden als für die abführenden Leitungen. Den Mündungen der abführenden Leitungen habe ich, um die Hemmung der Bewegung zu ver-

mindern, die Gestalt des zusammengezogenen Wasserstrahls gegeben, und zwar die Gestalt eines abgekürzten Kegels, dessen untere und obere Fläche und Höhe sich wie 5, 4 und 3 verhalten. Die Kanten nach dem Innern des Behälters hin sind noch abgerundet worden. Der Durchmesser der kleinen Fläche des Kegels ist dem der anzusetzenden Leitröhre gleich. So viel möglich, haben wir allen Ansatzröhren unserer Leitung diese Form gegeben.

Der gröfste Vertheilungs-Behälter ist der an dem Hauptvertheilungspuncte auf dem Dreieinigkeitsplatze. Er ist inwendig 3 Fufs 2 Zoll im Durchmesser weit und 2 Fufs 6½ Zoll hoch. Er hat 7 Ansätze und ist nach der Zeichnung des Herrn *Abadie* durch Herrn *Olin* sehr schön gegossen.

Aufser diesem Behälter giebt es noch 5 andere, von 30 bis 15 Zoll im Durchmesser. Unten haben die meisten dieser Behälter einen Ansatz zum Ablassen des Wassers, bestehend aus einer gegossenen Tafel, mit einem Hahn. Wenn man die Leitungen, die nach einem der Behälter führen, vollständig ausspülen will, so öffnet man erst den Hahn und dann den ganzen Ansatz und läfst so viel Wasser als möglich durchfliefsen. Auch unmittelbar unter den Springbrunnen sind Behälter. Meines Wissens ist anderswo eine solche Zusammenfügung einer Verzweigung von Röhren nicht üblich gewesen. Sie ist indessen recht vortheilhaft.

35. *Hähne.* Die Röhren sind nicht unmittelbar an die Vertheilungs-Behälter gestofsen. Es befinden sich Hähne dazwischen, vermittelst welcher man dem Wasser den Weg nach diesen oder jenen Leitungen öffnen und verschliefsen kann.

Für Oeffnungen von mehr als 4½ Zoll Durchmesser hat man *Klappenhähne* gemacht, wie sie bei den grofsen Wasserleitungen in England gewöhnlich sind. Die ersten Hähne dieser Art erhielten wir aus der Giefserei der Herren *Manby* und *Wilson* in England. Die andern sind hier in der Stadt vom Herrn *Olin* gegossen. Sie sind, nebst den Behältern, zu welchen sie führen, in kleine gewölbte Kammern gesetzt, wo man sie handhaben kann.

Für Oeffnungen von weniger als 4½ Zoll Durchmesser bedienen wir uns der gewöhnlichen Hähne, zum Drehen. Es giebt deren am Eingange und am Ausgange eines jeden Leitungszweiges. Ist die Leitung lang, so ist auch noch in ihrer Mitte ein Hahn angebracht, damit die obere Hälfte

der Leitung noch dienstfähig bleibe, wenn die untere ausgebessert werden mufs. Bei den Leitungen, die in der blofsen Erde liegen, hat man über den Hähnen einen kleinen gufseisernen Kasten angebracht, mit einem Halse von $4\frac{1}{2}$ Zoll im Quadrat, dessen Oeffnung in der Ebene des Strafsenpflasters mit einer kleinen eisernen Tafel bedeckt ist, die durch einen Schliefshacken mit einer Feder verschlossen werden kann. Will der Röhrenmeister den Hahn öffnen, so öffnet er die Decktafel mit seinem Schlüssel und nimmt sie weg. Darauf bringt er in den eisernen Hals eine Stange, die unten eine über den viereckigen Kopf des Hahns passende Höhlung hat. Vermittelst dieser Stange, an welcher oben eine Handhabe in Form eines T ist, öffnet und verschliefst er den Hahn nach Belieben und deckt die Tafel wieder darauf.

36. *Luftstöcke.* Am Gipfel der aufsteigenden Biegungen der Leitungen müssen noch Oeffnungen sein, um die Luft hinauszulassen, die sich, indem sie sich aus dem Wasser absondert, an den höchsten Puncten sammelt und die die Bewegung des Wassers hindern und selbst ganz hemmen kann. Die höchsten Puncte der Leitung befinden sich immer an den höchsten Puncten der Strafsen; und da dort Spülbrunnen stehen, so dienen diese von selbst zu Windstöcken. An einem aufsteigenden Winkel, auf der Höhe der Garonne-Brücke, fehlt ein solcher Brunnen; also mufste dort ein Luftstock gesetzt werden. Er besteht, wegen der doppelten Leitung, aus zwei Klappen mit Schwimmern, ähnlich den zu Paris gebräuchlichen Luftstöcken.

37. *Ablässe.* Es waren auch Vorrichtungen an den *absteigenden* Biegungen nöthig. Obwohl diese Biegungen fast unmerklich sind, so mufste man doch Mittel haben, die erdigen Niederschläge, welche etwa in den Röhren entstehen möchten, aus denselben herauszuschaffen. Zu dem Ende hat man Ablafshähne gemacht. Oeffnet man dieselben, so entsteht in den Röhren ein heftiger Wasserstrom, welcher gewöhnlich zur Reinigung der Röhren hinreicht. Die Ansätze zum Herauslassen des Wassers aus den Röhren sind zu dem gleichem Zweck noch wirksamer. Selten sind indessen diese Mittel der Reinigung nöthig. Gewöhnlich schraubt man blofs, wenn man eine Veränderung der Ausströmung des Wassers wahrnimmt, die Mündungsstücke der Spülbrunnen ab. Dann fliefst das Wasser stark aus; die Bewegung im Innern verändert sich, und die erdigen Theile, welche bei der geringen Geschwindigkeit des Wassers zu Boden gefallen

waren, werden durch den stärkern Wasserstrom wieder in Bewegung gebracht und fortgeführt; worauf dann nach einigen Stunden die Verstopfung der Röhren gehoben ist.

38. *Brunnen.* Auf die bis hierher beschriebene Weise ist das Wasser bis unter den Boden unserer Stadt geleitet worden. Es kam nun noch auf die Spring- und Spülbrunnen an. Von ersteren wollen wir hier nichts Näheres sagen. Von den Spülbrunnen bemerken wir blofs, dafs sie wie die Pariser Brunnen gemacht sind; aber mit etwas mehr Eleganz im Aeufsern, obgleich eben so einfach. Der Herr Architekt *Raynaud* hat dazu die Zeichnung gegeben. Zehn Brunnen sind von Marmor, die übrigen von Gufseisen. Ihr Mundstück kann, wie schon bemerkt, abgeschraubt werden; alsdann fliefst das Wasser aus der vollen Röhre und sehr reichlich. Bei Feuersbrünsten schraubt man an die Röhre eine andere mit einem Schlauch, den man dahin leitet, wo das Wasser nöthig ist.

39. *Uebersicht der Vertheilung des Wassers.* Nach den hier beschriebenen Grundsätzen machte ich nun einen Plan zur Vertheilung der 129 400 Cubikfufs geläuterten Wassers.

Die hier folgende Tafel giebt die Uebersicht der Leitungen und ihrer Abzweigungen, der in jeder für gewöhnlich zu leitenden Wassermasse, der Länge der Leitungen und der Durchmesser der Röhren. Die Lage der Leitungen zeigt Taf. I.

Leitung und ihre Verzweigungen.	Sie führen Cubikfufs Wasser täglich.	Länge der Leitung. Fufs.	Durchmesser der Röhren. Zoll.	Linien.
1. Doppelte Stammleitung vom Wasserschlofs	64700	1928	10	4
nach dem Dreieinigkeitsplatze	64700	1928	10	4
2. Zweig nach St. Cyprien	1941	1357	1	11
3. Zweig nach den Hospitälern	1941	2164	1	11
4. Zweig nach la Dalbade	3235	1586	1	11
5. Nebenzweig nach Tounis	647	542	1	11
6. Zweig nach Pérolières	3882	1191	2	8
7. Zweig nach Paradoux	1294	513	1	11
8. Zweig nach der Börse	1941	510	1	11
9. Doppelte Leitung von dem Dreieinigkeits-	22645	864	6	1
platze nach dem Carmeliterplatze . . .	22645	864	6	1
10. Zweig nach Quatre-Billards	647	264	1	11

Leitung und ihre Verzweigungen.	Sie führen Cubikfufs Wasser täglich.	Länge der Leitung. Fufs.	Durchmesser der Röhren. Zoll.	Linien.
11. Zweig nach Polinaires	647	127	1	11
12. Leitung nach St. Michel	7117	2030	3	1
13. Zweig nach St. Remesi	647	309	1	11
14. Zweig nach der Münze	1294	188	1	11
15. Zweig nach Montaudran	647	322	1	11
16. Leitung nach Vieux-Raisin	7117	980	3	1
17. Zweig nach Nazareth	3235	1149	1	11
18. Leitung nach dem Boulingrin	26527	2657	7	3
19. Zweig nach der Rue de Nobles . . .	647	207	1	11
20. Zweig nach Montoulieu	647	89	1	11
21. Leitung auf dem Dreieinigkeitsplatze . .	27174	105	6	1
22. Leitung nach St. Etienne	23292	1398	4	17
23. Zweig nach den Tourneurs	1941	344	1	11
24. Zweig nach Rouaix	2588	29	1	11
25. Zweig nach der Rue Tolosane	647	153	1	11
26. Zweig nach der Rue des Arts	1294	92	1	11
27. Zweig nach St. George	8411	860	3	5
28. Nebenzweig nach Astorg	1941	637	1	11
29. Nebenzweig nach den Pénitents-noirs .	1294	526	1	11
30. Leitung nach der Vorstadt St. Etienne .	4529	1382	2	8
31. Zweig nach St. Aubin	647	484	1	11
32. Doppelte Leitung von dem Dreieinigkeits-	14881	1392	4	7
platze nach dem Königsplatze	14881	1392	4	7
33. Zweig nach der Rue Malcousinat . . .	647	73	1	11
34. Zweig nach dem Museum	1294	526	1	11
35. Zweig nach der Rue Gourmande . . .	647	48	1	11
36. Zweig nach der Rue Tripières	647	29	1	11
37. Zweig nach der kleinen Strafse St. Rome	647	73	1	11
38. Zweig nach der Rue des Gestes . . .	647	80	1	11
39. Leitung nach der Rue de la pomme . .	6470	1108	3	1
40. Zweig nach dem Capitol	647	280	1	11
41. Zweig nach dem Fourbastard	647	175	1	11
42. Leitung nach dem Königsplatze . . .	16175	296	6	1

Leitung und ihre Verzweigungen.	Sie führen Cubikfuſs Wasser täglich.	Länge der Leitung. Fuſs.	Durchmesser der Röhren. Zoll.	Linien.
43. Leitung nach dem Platz Angoulême . . .	4529	1041	3	1
44. Zweig nach Matabiau	1941	1000	1	11
45. Leitung nach St. Sernin	6470	1213	3	10
46. Zweig nach den Pénitents-gris	647	92	1	11
47. Zweig nach dem Platze St. Sernin . . .	1294	83	1	11
48. Leitung nach Arnaud-Bernard	2588	1398	2	8
49. Zweig nach St. Raymond	647	116	1	11
50. Zweig nach St. Charles	647	229	1	11
51. Leitung nach dem Arbre-Sec	2588	551	3	1
52. Zweig nach den Cordeliers	647	437	1	11
53. Zweig nach den Pargaminières	1941	787	1	11
54. Nebenzweig nach St. Pierre	647	583	1	11

Im Ganzen sind vorhanden:

3855	Fuſs	Röhren	von	10	Zoll	4	Lin. Durchmesser.
2657	-	-	-	7	-	3	- - -
1829	-	-	-	6	-	1	- - -
4183	-	-	-	4	-	7	- - -
1215	-	-	-	3	-	10	- - -
864	-	-	-	3	-	5	- - -
5716	-	-	-	3	-	1	- - -
3973	-	-	-	2	-	8	- - -
16603	-	-	-	1	-	11	- - -

Zusammen 40895 Fuſs Röhren, an Gewicht 8378½ Ctr.

Zu diesen Röhren sind noch 9957 Fuſs Röhren von dem kleinsten Durchmesser von 1 Zoll 11 Linien hinzugekommen, so daſs jetzt die gesammte Länge der Röhren 50852 Fuſs beträgt.

40. *Vorausberechnung der Kosten.* Ich stellte eine solche specielle Berechnung auf, so wie den Entwurf zur Vertheilung. Diese Arbeiten wurden dem Stadtrathe am 30ten August 1823 vorgelegt und er bewilligte die 134 666 Thlr 20 Sgr., welche ich verlangt hatte. Die Bewilligung wurde im Anfange des nächsten Jahres vom Minister des Innern bestätigt.

Ausführung des Vertheilungs-Plans.

41. *Vorbereitungen.* Der Entwurf zum ersten Theile des Werks, der Gewinnung und dem Heben des Wassers, war vom Conseil der Brükken und Strafsen sorgfältig geprüft worden, und das Conseil hatte nach reiflicher Ueberlegung, wie wir oben sahen, wesentliche Vervollkommnungen desselben angegeben. Wir glaubten, ein Gleiches würde mit dem Plane zum zweiten Theile des Werks, der Vertheilung des Wassers, geschehen. Aber diesen zweiten Theil des Plans sandte der Minister dem Conseil der *Civil*-Bauwerke. Dieses Conseil wechselte blofs einige auf die Strafsenlinien sich beziehenden Bemerkungen mit unserm Stadtrathe, und darauf wurde der Plan ohne alle Veränderung oder Erinnerungen genehmigt.

Dieses setzte mich in grofse Verlegenheit. Ich hätte wohl gewünscht, die Meinung von Ingenieuren, die mit der Kunst, das Wasser zu leiten, vertraut sind, über ein Project zu vernehmen, welches ich, nicht ohne schon selbst Mifstrauen darin zu setzen, entworfen hatte. Da man uns nun keine Rathschläge gegeben hatte, so mufste ich selbst sie mir suchen. [So verfährt ein tüchtiger und verständiger Techniker. D. H.]

Ich begab mich also nach Paris und befragte Herrn *Girard,* welcher zuerst in Frankreich einen Plan zur Vertheilung einer bedeutenden Wassermasse, derjenigen von 2 588 000 Cubikfufs Wasser täglich aus dem Ourcq-Canal, entworfen hatte. Besonders erhielt ich auch vom Herrn *Mallet,* damals Ober-Ingenieur der neuen Wasserleitungen zu Paris, Auskunft aller Art. Auch Herr *Egault,* Hülfs-Ingenieur bei den Wasserleitungen, unterstützte mich mit seinen Erfahrungen.

42. *Verdingungen des Eisengusses.* Nach meiner Rückkunft schritt man zu Ausverdingungen der von Eisen zu giefsenden Theile unseres Werks. Die Unternehmer boten 8 pr. C. unter den berechneten Kosten, so dafs der Centner Röhren statt 5 Thlr. 23 Sgr. bis nach Toulouse, nur 5 Thlr. 9 Sgr. zu stehen kam. Nach diesem Preise sollten alle Röhren, und zwar nach dem vorausbestimmten *Gewichte,* bezahlt werden, von welcher Vorausbestimmung des Gewichts der Unternehmer nur 4 pr. C. abweichen durfte; eine stärkere Abweichung war nicht gestattet und ein stärkeres Plus wurde nicht bezahlt. Die Röhren wurden streng geprüft, aber nur unter einem Druck von 4 Atmosphären [etwa 128 Fufs]. Der Druck, welchen sie in der Leitung zu tragen bekamen, war nur 29 bis 32 Fufs;

in einer einzigen Leitung 57 Fufs. Hätte ich aber jetzt wieder Röhren zu prüfen, so würde ich sie einem Drucke von 10 Atmosphären [320 Fufs] unterwerfen. [Also etwa dem *zehnfachen* Drucke, welchen sie in der Leitung zu tragen bekommen. D. H.]

Die Lieferung des Eisenwerks war 1829 beendigt. Sie bestand in

20952 F. Röhren,	8802 Ctr. an Gewicht, welche kosteten	45790 Thlr.	4 Sgr.,
86 Brunnen,	293½ - - - - -	1782 -	4 -
6 Behälter,	44½ - - - - -	281 -	26 -
An Tafeln,	182½ - - - - -	868 -	— -
Zusammen	9322½ Ctr. Eisen, welche kosteten	48722 Thlr.	4 Sgr.

[Also der Centner im Durchschnitt 5 Thlr. 7 Sgr.]

43. *Lieferung der Hähne.* Sie wurden ebenfalls durch Unternehmer für folgende Preise geliefert.

Die Hähne zum Drehen, das Pfund für 18 Sgr. 9 Pf.

Die Klappenhähne, zu 13 Thlr. 28 Sgr. 8 Pf. für jeden Zoll Durchmesser.

Die sämmtlichen Hähne kosteten 5714 Thlr. 20 Sgr.

44. *Legen der Röhren.* Man hatte viele Mühe, dazu einen Unternehmer zu finden, indem diese Art von Arbeiten in unserer Stadt noch ganz ungewöhnlich war. Man bezahlte

1. Für die Prüfung der Röhren von beliebigem Durchmesser 7½ Spf. für den laufenden Fufs;
2. Für das Legen derselben in einem Graben 2 Sgr. desgleichen;
3. Für die getheerten Seile bei jeder Zusammensetzung durch Einstecken, 3 Sgr.;
4. Für Blei zu den Ringen bei der Zusammensetzung 3 Sgr. 4½ Pf.;
5. Für das starke Leder 14 Sgr. 8 Pf. das Pfund.
6. Für den Transport der Röhren nach dem Versuchsplatze 1 Sgr. für den Centner.

[Im Original ist nicht ausdrücklich gesagt, ob in No. 1. und 2. die angegebenen Preise für eine *Röhre* oder für den *laufenden Meter* Röhre zu verstehen seien. Doch ist wohl das Letztere gemeint, und danach sind die obigen Preise reducirt. D. H.]

Hiernach kam im Durchschnitt eine Zusammensetzung zweier Röhren durch Einstecken auf 26 Sgr. und durch Ringe auf 1 Thlr. 10 Sgr. zu stehen.

Rechnet man zu den Kosten des Legens der Röhren, welche 10625 Thlr. 2 Sgr. betrugen, noch diejenigen der gufseisernen Röhren von besonderer Form, der bleiernen Röhren, der Brunnen von Marmor, der Verschliefsung der Brunnen und der Aufsicht, so ergiebt sich eine Summe von 18534 Thlr. 28 Sgr.

45. *Mauerwerk und Erd-Arbeit.* Es wurden nach der Zeichnung Taf. II. Fig. 7. 3145 laufende Fufs unterirdischer Canal gemacht. Ferner kleine unterirdische Kammern für die Behälter an den Haupttheilungspuncten und an den Enden der doppelten Leitungen. Sodann 1742 laufende Fufs kleine Abzugscanäle von 11½ und 19 Zoll weit, um das Wasser, welches beim Auswaschen der Röhren aus den Behältern fliefst, in die Abzugscanäle der Stadt zu leiten. Endlich 31920 laufende Fufs Gräben in der Mitte der Strafsen, für die blofs in die Erde gelegten Röhren.

Folgendes ist eine übersichtliche Beschreibung dieser einzelnen Werke.

Erstlich, der durch die Allée Dillon gehende kleine Canal für die doppelte Röhrenleitung am Ausgange des Wasserschlosses ist von Ziegeln gebaut. Er ist 183 Fufs lang, inwendig 4 Fufs 6 Zoll breit und 3 Fufs 1 Zoll bis unter den Gipfel des Gewölbes hoch. Der laufende Fufs dieses Canals hat 3 Thlr. 22 Sgr. gekostet.

Zweitens, die Brücke über die Garonne passiren die Röhren in einem der Canäle, welche schon unter den Fufspfaden vorhanden waren. Man hatte nur Steine unter die Röhren zu legen und an den beiden Enden einiges Mauerwerk zu machen.

Drittens. Die Canäle unter dem Pflaster der Strafsen, für die doppelten Röhrenleitungen, und die Art wie die Röhren gelegt sind, zeigt Taf. II. Fig. 7. Diese Canäle sind im Lichten 3 Fufs 10 Zoll breit und bis unter das Gewölbe 5 Fufs 5 Zoll hoch. Ihre Länge beträgt:

Von der Brücke bis zum Theilungspuncte	877 Fufs.
Von da bis zum Carmeliterplatz	887 -
Vom Theilungspuncte bis zum Königsplatz	1381 -
Zusammen	3145 Fufs.

Sie sind von Ziegeln gebaut. Der Boden ist von Béton; er hätte aufserdem mit Ziegeln oder Fliesen bepflastert werden sollen. Um für das Legen der Röhren und das Löthen der Fugen mehr Raum zu gewinnen, sind, wie es die Figur zeigt, bei jeder Fuge, also alle 6 Fufs 4 Zoll, in die Widerlagen Vertiefungen gemacht. Diese Canäle haben mit den Krag-

steinen aus Werkstücken, die die Röhren tragen, der laufende Fufs gekostet:

Für das Ausgraben	1 Thlr.	10 Sgr.	8 Pf.
Für Mauerwerk	5 -	22 -	11 -
Herstellung des Pflasters auf 12¾ Fufs breit	— -	4 -	7 -
Zusammen	7 Thlr.	8 Sgr.	2 Pf.

Vom Theilungspuncte bis unter die Mitte des Dreieinigkeitsplatzes hat man einen vierten Canal von 86 Fufs lang und 2 Fufs 6½ Zoll weit gebaut. Er nimmt einen einfachen Röhrenstrang von 6 Zoll 1½ Linien im Durchmesser auf.

Viertens. Jeder der beschriebenen Canäle mündet in eine Kammer aus, in welcher sich ein Vertheilungsbehälter befindet. Die beiden Kammern am Vertheilungspunct und am Eingange des Königsplatzes sind nur 7 Fufs 2 Zoll weit und 5 Fufs 9 Zoll hoch. Die Kammer unter dem Dreieinigkeitsplatze aber ist ein Halbkugelgewölbe von 22 Fufs 4 Zoll im Durchmesser. Diejenige unter dem Carmeliterplatz ist ein gleiches Gewölbe, umgeben mit einem andern durchbrochenen Gewölbe (voute en berceau), was zusammen ein Mauerwerk von 51 Fufs Durchmesser macht und bestimmt ist, das Mauerwerk zu tragen, welches auf diesem Platze errichtet werden soll. [Wahrscheinlich die Fontaine. D. H.]

Fünftens. Das Wasser, welches in den Kammern aus den Röhren fliefst, wird durch drei kleine Abzugscanäle in die Abzüge der Stadt geleitet.

Der bedeutendste dieser Canäle ist der, welcher von dem nach dem Königsplatz gehenden Röhrencanal nach dem Abzuge der Strafse d'Angoulême führt.

Er ist	980 Fufs lang.
Der Abzugscanal nach dem Abzuge von Dalbade ist	637 - -
Derjenige, welcher unter der Fischerhalle ausmündet, ist	125 - -
Thut zusammen	1742 Fufs lang.

Die Abzugscanäle sind im Lichten 11½ Zoll breit und 19 Zoll hoch. Sie sind zu enge, und wir haben dabei einen wesentlichen Fehler gemacht, [En les admettant, nous avons réellement commis une faute. Eine wahrhaft ehrenwerthe Bescheidenheit und Wahrheitsliebe! D. H.] die geringsten Maafse für den Durchgang eines Kindes wären 19 Zoll Breite und 2 Fufs 7 Zoll Höhe gewesen. [Aber auch das war wohl noch zu wenig. D. H.] Der laufende Fufs dieser kleinen Canäle kostete 2 Thlr. 19 Sgr.

Sechstens. Endlich waren in den Straſsen Graben zu machen, um auf deren Boden Röhren in die bloſse Erde zu legen. Diese Graben muſsten nachher wieder zugeschüttet und das Pflaster darüber muſste wieder hergestellt werden. Sie waren im Durchschnitt 3 Fuſs 2 Zoll breit und 3 Fuſs 10 Zoll tief. An einigen Stellen muſsten sie, des regelmäſsigen Gefälles wegen, etwas tiefer sein. Es sind, wie schon oben bemerkt, 31 920 laufende Fuſs solcher Gräben gemacht, und der laufende Fuſs hat mit Einschluſs der Herstellung des Pflasters 5 Sgr. gekostet.

Diese Arbeiten, mit Einschluſs der Einsteige-Oeffnungen über den Röhrencanälen, kosteten 42 067 Thlr. 14 Sgr.

Siebentens. Es sind auch 3 Viehtränken gemacht worden, und zwar aus behauenen Steinen, auf einem Fundament aus Béton und Kieseln. Ihr Boden ist doppelt mit Ziegeln bepflastert. Die Tränke von Arnaud-Bernard ist im Lichten 11 Fuſs 9 Zoll lang, 4 Fuſs 5 Zoll breit und 1 Fuſs 9 Zoll tief. Diejenige von St. Cyprian ist 14 Fuſs 8 Zoll lang, 3 Fuſs 10 Zoll breit und 1 Fuſs 3 Zoll tief. Die Tränke von St. Michel ist 11 F. 10 Zoll lang, 3 Fuſs 10 Zoll breit und 1 Fuſs 3 Zoll tief. Alle drei zusammen haben 545 Thlr. 10 Sgr. gekostet.

46. *Gesammte Kosten der Wasservertheilung.* Dieselben betrugen:

Für Eisenguſs	48 722 Thlr.	4 Sgr.	
Für Brunnen	5 714	- 20	-
Für das Legen der Röhren . .	18 534	- 28	-
Für Mauerwerk und Erd-Arbeit	42 067	- 14	-
Für die Tränken	545	- 10	-
Zusammen	115 584 Thlr.	16 Sgr.	

Meine Vorausberechnung belief sich auf 114 666 Thlr. 20 Sgr.

Es ist wohl sehr selten, daſs bei Arbeiten dieser Art, und von so *verschiedener* Art, die Vorausberechnung nicht stärker überschritten wird.

Die seitdem noch hinzugekommenen Leitungen und Brunnen haben noch 11 010 Thlr. 28 Sgr. gekostet. Die gesammten Kosten der Vertheilung des Wassers belaufen sich also auf 126 595 Thlr. 14 Sgr.

47. *Springbrunnen.* Es sind deren fünf auf den fünf Plätzen: dem Dreieinigkeitsplatze, dem Platze Rouaix, dem Königsplatze und den Plätzen St. George und Dauphine (S. Taf. I.) errichtet worden. Der Springbrunnen auf dem dreieckigen Dreieinigkeitsplatze ist durch seine Eleganz und durch die vortrefflichen Verhältnisse aller seiner Theile, unter sich und zu

den Umgebungen, bemerkenswerth. Eine sehr zierliche Gruppe von drei Chimären aus Bronze, mit ausgebreiteten Flügeln, die sich an einen sehr reich verzierten Pfeiler lehnen, ein Meisterwerk des berühmten Bildhauers und Decorateurs *Romagnesi,* trägt eine grofse Schale aus weissem Marmor, aus welcher der Wasserstrahl emporspringt. Dieses Werk hat mit Einschlufs der Fundamentirung nur 3481 Thlr. 10 Sgr. gekostet. Auf dem alten Platze Dauphine, bei dem Brunnen Dupuy, prangt jetzt auf einem doppelten Fufsgestelle, umgeben von vier in unserer Stadt gegossenen Sphinxen, eine cannelirte dorische Säule, ebenfalls aus gegossenem Eisen, 4 Fufs 2 Zoll im Durchmesser und 35 Fufs hoch. Diese Säule ist eine der schönsten Arbeiten der französischen Eisengiefsereien. Sie ist zu Terrenoire bei St. Etienne verfertigt. An den vier Ecken des Königsplatzes finden sich vier grofse Sockel oder Piedestale aus pyrenäischem Marmor, welche sehr schöne gufseiserne Leuchter zur Gasbeleuchtung tragen. Auf dem Carmeliterplatze findet man eine springende Wassergarbe, von der Form und Gröfse der im Palais-royal zu Paris. Eine ähnliche Garbe ist auf dem Boulingrin, dem Mittelpuncte unserer Promenaden, zu sehen.

Alle diese Werke zusammen haben 27 202 Thlr. 28 Sgr. gekostet.

Bewilligung von Wasser an einzelne Bewohner der Stadt.

48. *Diese Wasserbewilligungen* waren bestimmt, der Stadt einen Ertrag zu geben und mufsten also verpachtet werden. Es giebt ihrer von dreierlei Art.

Erstlich. Verleihungen auf Tage. Sie wurden nach Cubikfufsen gerechnet, und es werden nicht weniger als etwa 6½ Cubikfufs gegeben. Man bezahlt *jährlich 1 Thlr. 19½ Sgr. für den Cubikfufs Wasser täglich.* Das bewilligte Wasser wird durch ununterbrochenen Ausflufs vermittelst Hähne mit drei Oeffnungen, ähnlich denen bei der Wasservertheilung zu Paris, geliefert. Der ausfliefsende Wasserstrahl ist so fein und die Mündung so klein, dafs man anfangs fürchtete, die Mündung würde sich zu leicht verstopfen und es würde also ein fortwährender Ausflufs nicht statt finden können; wie es nach der ganzen Einrichtung der Wasserleitung doch sein mufste. Es wurden also erst Versuche damit gemacht, und mit Vergnügen und Ueberraschung sahen wir Strahlen, die in 24 Stunden nur 6 bis 9 Cubikfufs Wasser gaben, länger als 3 Monate ohne alle Unterbrechung fliefsen. Demzufolge wurde der ununterbrochene Ausflufs ange-

ordnet und die Anordnung hat weiter keine Schwierigkeiten gefunden. Wenn Jemand nicht Wasser bekommt, so meldet er es der Behörde und es wird ein Röhrenmeister gesendet, um das kleine Gitter vor der Ausflufsöffnung zu reinigen.

Zweitens. Verleihungen für die Nächte. Sie werden auf nicht weniger als 48½ Cubikfufs gegeben und der Preis ist die Hälfte des obigen. Um nicht die öffentlichen Wasser zu verkürzen, bestimmte man diese Verleihungen auf die Nächte. Vorläufig aber gestattet man sie auf Tag und Nacht. Diese und die vorige Art von Bewilligungen werden nur auf wenigstens 6 Jahre ertheilt.

Drittens. Verleihungen auf Monate. Sie finden vorzüglich für Bäder Statt und erstrecken sich auf 1 oder 2 Monate. Es müssen wenigstens 162 Cubikfufs genommen werden und der Cubikfufs täglich kostet 2½ Sgr. *monatlich.*

Die Einrichtungskosten der Zuleitung des verpachteten Wassers tragen die Empfänger.

Alles nicht verliehene Wasser mufste dem Publico verbleiben, und der Stadtrath war verbunden, ihm dasselbe zu *versichern.* Die Erfahrung hatte gelehrt, dafs in Paris unentgeldliche Bewilligungen von Wasser an einflufsreiche Leute, an Stadtbeamte von wirklichen oder vorgeblichen Verdiensten, an religiöse Gesellschaften, an Schulen u. s. w. das vorhandene Wasser so erschöpft hatten, dafs durchaus nichts mehr für öffentliche Springbrunnen übrig blieb. Die Geschichte der Wasservertheilung in der Hauptstadt ist gewissermaafsen nur eine Geschichte von Mifsbräuchen und von mehr oder weniger fruchtlosen Bemühungen der Behörden, denselben abzuhelfen. Man sehe davon die Schrift des Herrn *Girard* vom Jahre 1812 über die Wasserleitungen von Paris. Um einem gleichen Uebel zu begegnen, beschlofs der Stadtrath am 26. Juli 1826 Folgendes:

Erstlich. Es soll kein Wasser anders als zu den weiterhin zu bestimmenden (oben angegebenen) Preisen bewilligt werden. Solches ist durch eine königliche Ordonnanz vom 5. April 1827 bestätigt worden.

Zweitens. Jede unentgeldliche Bewilligung von Wasser, jedes Geschenk der Art, jede Erlaubnifs oder Zulassung, Wasser aus der öffentlichen Leitung abzuleiten, ist also und bleibt untersagt; sowohl für einzelne Bewohner, als für öffentliche Anstalten, Palläste, Hôtels u. s. w.

Drittens. Alles Wasser, welches nicht verpachtet wird, mufs, dem ersten Artikel gemäfs, nach den Strafsen und Plätzen gebracht werden und dort ausfliefsen.

Bei diesen Beschlüssen, die die Nothwendigkeit geboten hatte, war indessen unsere Verwaltung von fiscalischen Absichten und Speculation auf Ertrag aus dem Wasser weit entfernt. Sie verfuhr, indem sie, fast bis zum Ueberfluſs, die Ausströmungen an Wasser in den verschiedenen Stadttheilen vervielfältigte, offenbar diesem ihrem Interesse zuwider. Sie raubte auf diese Weise sich selbst die Mittel, Wasser zu verkaufen und hat auch in der That nur wenig verkauft. Anfangs begehrten die Bewohner fast aller grofsen Häuser Wasser in die Häuser; auch hatte man sich schon vorbereitet, sie zu befriedigen. Da sie indessen sahen, dafs sie das Wasser beinahe bis vor ihre Thür im Ueberfluſs und vollkommen frisch bekamen, so gaben sie ihr Verlangen auf. Die Verwaltung, weit entfernt, dadurch sich beeinträchtigt zu finden, wünscht sich vielmehr Glück, dem Publico so wohl gedient zu haben; ihr Zweck war, Etwas den Einwohnern *aller* Classen Nützliches zu stiften. Sie wünschte bloſs, dafs der Ertrag des Wasserverkaufs zu der allgemeinen Erhaltung der Brunnen und zu den Kosten der Verwaltung hinreichen möchte. Der Ertrag besteht jetzt in 1973 Thlr. 10 Sgr. Wenigstens war es *mein* einziger Zweck, den ich bei der mir anvertrauten Initiative rücksichtlich der Wasservertheilung und der Bewilligung von Wasser an Privatpersonen hatte. [So wohlgemeint dieses sein mag, so scheint es doch, dafs der Nutzen der Wasserleitung noch gröfser gewesen sein würde, wenn man so viel Wasser in die Häuser zu leiten erlaubt hätte, als nur die Bewohner immer verlangen mochten; versteht sich, nicht unentgeldlich, sondern gegen billige Bezahlung, und wenn man sogar das Wasser, um die Bewohner zu vermögen, es sich zuleiten zu lassen, wenigstens den grofsen Häusern, den Brauereien u. s. w., *weniger* nahe gebracht hätte. Für die Armen blieben immer noch die *öffentlichen* Brunnen. Denn es ist nicht allein eine grofse Annehmlichkeit für die Bewohner, besonders sehr *hoher* Häuser, Wasser in ihren Wohnungen selbst zu haben, sondern das Wasser hat hier auch noch den grofsen und sehr wesentlichen Nutzen, zur Dämpfung entstehenden Feuers sogleich unmittelbar zur Hand zu sein. D. H.]

Uebersicht der Kosten.

49. *Kosten der Anlage.* Bis jetzt (den 1. Januar 1839) sind die Anlagekosten der Toulouser Wasserleitung folgende gewesen:

Für die 129 400 Cubikfufs tägliches Wasser zu läutern und es durch die Maschinen empor zu heben	135 174	Thlr.	12 Sgr.
Für die Leitung, Vertheilung und Ausschüttung des Wassers	126 595	-	14 -
Für die Springbrunnen	27 202	-	28 -
Zusammen	288 972	Thlr.	24 Sgr.;

was wenig mehr ist als die 266 666 Thlr. 22 Sgr., die ich vorausberechnet und in meinem Berichte vom 12. August 1820 angegeben hatte.

Nach den Acten der Rechnungsführung beim Magistrat, wo man aber auf die Wasserleitung auch Ausgaben gerechnet hat, die nur indirect dazu gehören, und selbst ganz fremdartige Kosten, kommen zu der obigen Summe noch . . . . . 20 878 Thlr. 12 Sgr.

hinzu, so dafs also . . . . . 309 851 Thlr. 6 Sgr.

als die gesammten Kosten angenommen werden.

50. *Kosten der Erhaltung des Werks und des Personals.* Sie sind für dieses so ausgedehnte Werk ungemein gering. Im Durchschnitt haben sie

in den letzten Jahren jährlich betragen	1 299	Thlr.	14 Sgr.
Dazu kommen für den Ingenieur Hrn. *Castel* jährlich	373	-	10 -
Für die Röhrenmeister	360	-	— -
Für den Castellan des Wasserschlosses	200	-	— -
Für einen Aufseher	133	-	— -
Thut	1 066	-	20 -
Zusammen	2 366	Thlr.	4 Sgr.
Der Ertrag aus dem Verkauf des Wassers ist . .	1 673	-	10 -
Die Ausgabe übersteigt also die Einnahme nur um	392	Thlr.	24 Sgr.

Dieses ist die Geschichte eines Werks, welches das ganze Ansehen unserer Stadt in dem so wichtigen Puncte der Reinlichkeit verändert hat. Durch das an allen Puncten ausströmende Wasser ist selbige zu einer der am besten bewässerten Städte in Frankreich geworden; den Bewoh-

nern hat das Werk eines der nothwendigsten Bedürfnisse im Ueberfluſs geliefert; sie erhalten jetzt Das umsonst, wofür sie sonst jährlich 40 000 Thlr. bezahlten, und der Arme hat jetzt einen reinen Trunk, statt des schlechten Brunnen-Wassers, mit welchem er sich früher begnügen muſste. Die Stadt hat das Werk ganz aus ihren Einkünften gebaut, und jetzt, nachdem es vollendet ist, ist sie noch eben so reich, als vorher. Vielleicht dürfen sich die Behörden, die durch ihre Fürsorge, Beharrlichkeit und Wirthschaftlichkeit ein solches Ergebniſs erzielt haben, sagen, daſs auch sie Etwas zum Wohle ihrer Mitbürger thaten und daſs sie ihre Pflichten wohl erfüllten.

[Da die Stadt bloſs aus ihren *Einkünften,* ohne ihr Vermögen zu vermindern und ohne Beisteuer der Einwohner, die Kosten der Anlage des Werks hat aufbringen können, so mag dagegen, daſs sie auf keine Einkünfte weiter von der Wasserleitung rechnete, vielleicht nichts zu erinnern sein. Wäre aber Jenes z. B. nicht der Fall gewesen, so würde die Ausführung des Werks auch auf *Actien,* die, wie sich von selbst versteht, und wie es *unbedingt niemals* anders geschehen sollte, allmälig zu *amortisiren* waren, leicht ausführbar gewesen sein. Verkaufte man nemlich von den 129 400 Cubikfuſs täglichen Wassers nur noch 9000 Cubikfuſs täglich *mehr,* so gab das nach (§. 48.) einen jährlichen Ertrag von 15 000 Thlr., und das sind schon mehr als 5 pr. C. Zinsen der Anlagekosten, so daſs, den gewöhnlichen Zinsfuſs zu 4 pr. C. gerechnet, schon die Actien in etwa 40 Jahren amortisirt werden konnten. Wollte man sie noch früher wegschaffen, so durfte man nur noch ein Paar Tausend Cubikfuſs Wasser mehr verkaufen. Nach der Amortisation hatte dann die Stadt ein Einkommen von 15 000 Thlr. jährlich, und ihr Capital, von gegen 300 Tausend Thalern, behielt sie ebenfalls und konnte es noch zu einem andern nützlichen Werke anwenden. D. H.]

8.

Versuch einer artistischen Beschreibung des kurfürstlich-hessischen Lustschlosses Wilhelmshöhe bei Cassel.

(Von dem Herrn Oberbaumeister *Engelhard* zu Cassel in Hessen.)

(Schlufs von No. 3. im vorigen Heft.)

Der Wasserfall unter der sogenannten Teufelsbrücke.

Diese Brücke verdankt ihren Namen der Reminiscenz an die bekannte Schweizerbrücke gleiches Namens. Sie ist aus Gufs-Eisen erbaut. Der unter derselben befindliche Wassersturz ist zwar keiner der gröfsten in Wilhelmshöhe, aber er ist sehr effectvoll, indem sich eine bedeutende Wassermasse darin zusammendrängt und mit grofser Heftigkeit schäumend in einen Abgrund stürzt; was besonders von der unmittelbar vor dem Wasserfall liegenden zugänglichen Klippe aus einen sehr interessanten Anblick gewährt, indem die grofse Gewalt des Elements, das sich an den Klippen bricht und mit sich selbst im Kampf zu sein scheint, dabei recht anschaulich wird.

Die unmittelbar an der Teufelsbrücke liegende Plutusgrotte enthielt ehemals eine Menge mythologischer Darstellungen durch Gyps-Statuen, die sich auf die Dichtungen der Griechen von der Unterwelt bezogen; das Material hat aber der Zeit nicht widerstanden und es ist jetzt nicht viel mehr davon vorhanden. Dagegen befinden sich vor der Grotte, in Nischen, zwei recht schöne, aus Sandstein gehauene sogenannte Grotesken, das heifst, Gruppen von See- und Land-Ungeheuern, die schön ausgeführt und einer näheren Besichtigung werth sind.

Das Wasser gelangt von der Teufelsbrücke über einige kleine Wasserfälle zu dem sogenannten

Aquäduct,

jener schon oben erwähnten Nachahmung einer römischen Wasserleitung. Der Aquäduct besteht aus 14 Bogen, die von grofsen grauen Tuffstein-

quadern recht grandios gebaut sind. Die Darstellung ihres Zustandes als Ruine ist besonders gelungen, und die künstliche Nachahmung von Rissen und Senkungen ist so täuschend, dafs sie selbst einen Sachverständigen irre führen könnte. *Jussow* hat mir erzählt, die Fundamentirung des Wasserfalls sei äufserst schwierig gewesen; der Grund und Boden habe aus Triebsand bestanden, und wenn er einen Quaderstein habe legen lassen, so sei derselbe im Triebsande verschwunden; stehende oder liegende Roste habe er nicht machen können, durch das Einrammen von grofsen Platten und Quadern aber doch zuletzt einen festen Grund erlangt; und die Ausführung auf demselben ist vollkommen gelungen. Er hielt deshalb sehr viel auf eine solche Plattenfundamentirung, und es wurde dieselbe auch bei dem Bau anderer grofser Gebäude, z. B. der Kattenburg, des angefangenen Residenzschlosses zu Cassel, angewendet. Wir benutzten dabei Sandsteinplatten von 4 bis 5 Fufs Breite, 8 bis 10 Fufs Länge und 10 Zoll Dicke, welche auf den geebneten Boden in Sandkalk gelegt wurden. Die Breite der Sohle richtete sich nach der des Fundamentes, welches dann über derselben auf gewöhnliche Weise aufgemauert wurde. Ich habe diese Construction immer sehr bewährt gefunden. Auch wo hölzerne Roste angewendet wurden, legten wir auf die Roste, nachdem deren Gefache mit Lehm und Sandsteinen ausgemauert waren, solche Plattensohlen.

Der Wassersturz von der Ruine herab macht einen so grofsartigen Effect, dafs er einen Vergleich mit recht schönen Wasserfällen in der Schweiz und Italien wohl aushalten kann. Er ist 100 Fufs hoch, an 18 Fufs breit und ungefähr einen Fufs dick. Besonders schön ist der Anblick links auf der Felsentreppe im Gebüsch; man sieht hier weder Anfang noch Ende des Falles und schaut unmittelbar in die herabstürzende Wassermasse, die über die freistehenden hohen Bogen, fast von Allem isolirt, herabfällt. Unmittelbar neben diesem freistehenden Bogen ist ein Thurm angebracht, in welchem eine Treppe zu der obern Leitung führt. Der Aquäduct ist sehr schön umpflanzt; an den Bogen sind Schlinggewächse angebracht, welche einzelne, sehr malerische Ansichten gewähren. Ich kann nicht läugnen, dafs ich dieses Wasserkunstwerk allen übrigen künstlichen Anlagen, die ich je gesehen habe und auch allen übrigen Wilhelmshöher Wasserkünsten vorziehe. Die Bewegung, die durch einen solchen grofsen Wassersturz in der Luft entsteht, macht auch einen körperlich angenehmen Eindruck, der besonders an einem warmen Sommertage fast berauschend ist.

Der neue Wasserfall Kurfürst Wilhelm II.

Die Seite des Bergabhanges, an welcher sich dieser Wasserfall befindet, war früherhin nur durch ein Privatgebäude und durch einige mit Baumgruppen verzierte Wege einigermaafsen verziert, sonst aber noch ziemlich im Naturzustande. Kurfürst *Wilhelm II.* hat das Privathaus abbrechen, die ganze Gegend mit gröfstentheils sehr schönen und seltenen Bäumen und Gesträuchen schmücken und einen breiten Wasserfall, in vielen Abstürzen, an einem daselbst gebildeten künstlichen Felsen bauen lassen. Hierdurch ist die Leere auf dieser Seite ausgefüllt worden; der Wasserfall macht eine recht schöne Wirkung und es wird sich dieselbe vermehren, wenn die Pflanzungen in der Nähe mehr herangewachsen sein werden.

Bei dieser Gelegenheit will ich Einiges über die Art und Weise, wie die Felsen in Wilhelmshöhe künstlich zusammengesetzt worden sind, erwähnen. *Guernieri* hat am Octogon graue Wackenplatten (bei uns gewöhnlich Tuffsteine oder Basalttuff genannt, der oben erwähnte Peperino) vierkantig fugen und zusammensetzen lassen, und die äufsere Oberfläche der Platten ist felsenartig bearbeitet und behauen; hinter den Platten ist dann der Raum mit Kalk und Steinen ausgefüllt. So lange die Fugen, durch guten Mörtel verwahrt, unsichtbar blieben, sah dies ziemlich gut aus, wiewohl die künstlich felsenartig bearbeitete Fläche nie recht natürlich scheinen wollte. Nachdem aber durch die Zeit und Verwitterung die Fugen sichtbar geworden waren, präsentirte sich die Zusammensetzung nichts weniger als gut. Der bekannte Inspector der Wilhelmshöher Wasserkünste, *Steinhöfer,* hatte sich daher für die mannigfaltige Nachahmung künstlicher Felsen eine eigene Technik erfunden und verschiedene Arbeiter dazu angelernt, die auch ein besonderes Handgeschick sich erworben hatten. Man bediente sich zu der Nachahmung der Felsen theils der in Wilhelmshöhe in grofsen Massen brechender Basaltsäulen, theils der dort ebenfalls häufig vorkommenden Quarzblöcke (Mandelsteine); natürlich jeder Steinart für sich besonders. Die Hauptsache war immer, dafs die Steine mit dem breiten Ende nach unten gestellt wurden und dafs die ganze Masse in pyramidenartigen Abtheilungen aufgeführt wurde. Die Arbeiter bedienten sich dabei grofser Bossirhämmer; als Material waren aufser den Steinen noch Moos und Thon erforderlich; die Steine wurden bei ihrer Zusammensetzung möglichst nach ihren natürlichen Formen zusammengepafst und in erweichten

Thon gesetzt; hierauf wurden sie mit kleinen Steinen mittelst der erwähnten grofsen Bossirhämmer stark verkeilt und hierauf die Fugen, welche auswendig sichtbar blieben, mit Moos dicht ausgefüllt; wozu man sich hölzerner Meifsel bediente. Der Thon hat den Vortheil, dafs sich Wasserratten und Räutmäuse nicht in die Fugen einnisten; wenigstens versichern dies die dortigen Arbeiter. Bei der Nachahmung der Basaltfelsen suchte man die parallelen Lagen der natürlichen Felsen möglichst nachzuahmen. Bei der Zusammensetzung aus Quarzblöcken ist die Verbindung schon künstlicher; es gehört dazu ein gewisser Blick für das Malerische, den sich übrigens auch geringe Arbeiter, wenn sie gute Anlagen haben, leicht erwerben. Eine Hauptsache ist es, die Gruppirung der Felsenmassen so zu machen, dafs zwischen denselben hie und da ohne Nachtheil für die Festigkeit Zwischenräume bleiben, die auf eine dauerhafte Weise mit Erde ausgefüllt werden können, um darin Ziersträucher und Pflanzen zu setzen; welches denn die Wilhelmshöher Gärtner meisterhaft anzuordnen verstehn. Sie bedienen sich dazu besonders der Weiden- und Hollunder-Arten, sowie auch einiger Tannensorten. Damit auch Farrenkräuter in solchen Felsen gut fortkommen, ist die in Wilhelmshöhe häufige Basalt-Erde erforderlich. Diejenigen Steine, über welche Wasserstürze hinabgleiten sollen, werden sehr sorgfältig horizontal gelegt und die im Sturz des Wassers befindlichen sorgfältig so gesetzt, dafs sie vom Wasser nicht losgespült werden können. Dies sind ungefähr die Hauptregeln für solche Constructionen, bei welchen übrigens manche Handwerksvortheile und Kunstgriffe Statt finden. Da die Wilhelmshöher Felsen-Arbeiter selbige besitzen, so werden sie weit und breit begehrt und gut bezahlt.

Der Behälter, aus welchem der Wasserfall gespeiset wird, liegt unmittelbar, über demselben und hat eine Zuleitung von der Teufelsbrücke her. Es läfst sich nicht ganz die Besorgnifs bergen, dafs gegenwärtig der Wasserkünste zu Wilhelmshöhe für den Wasservorrath zu viel seien; um so mehr, da dieser Vorrath durch die Wasser-Ableitung nach dem benachbarten Braunkohlenbergwerke etwas vermindert worden sein soll. Es ist sehr nothwendig, dafs das Wasser nicht sumpfig und übelriechend werde; was bei langer Aufsammlung nicht zu vermeiden ist.

Die grofse Fontaine.

Der Wasserbehälter, aus welchem die Fontaine auf ihre gröfste Höhe, nämlich 190 Fufs hoch, getrieben wird, befindet sich oberhalb der Plutusgrotte und tief genug, um die Wasser-Abzüge von den Cascaden und dem Wasserfall im Walde aufzunehmen. Von hier ab führt eine 14 Zoll weite gufseiserne Röhrenleitung den Berg hinab zu dem sogenannten Bassin, wo die Mündung in einem kleinen Felsen angebracht und mittelst doppelter Charniere verschlossen ist. Wird das obere Charnier (eigentlich eine um eine Achse sich drehende horizontale Klammer) aus dem nahe liegenden Gebüsch mittelst einer Kette zur Seite gezogen, so springt das zweite eigentliche Charnier auf und das Wasser strebt empor. Ich habe schon oben erwähnt, es sei möglich, der Fontaine, wiewohl sie schon jetzt die gröfste in Europa ist, eine noch gröfsere Höhe zu geben. Es dürfte in der That nur der Wasserbehälter höher gelegt und die Röhrenleitung, welche jetzt 4 Zoll weit ist und etwa $\frac{1}{2}$ Zoll dickes Eisen hat, aus stärkern Röhren zusammengesetzt werden, da die vorhandenen Röhren kaum dem Drucke der jetzigen Wassersäule widerstehen, indem die Erfahrung lehrt, dafs schon einige Male die Röhren geborsten sind. Ich war vor nicht gar langer Zeit Augenzeuge einer solchen Explosion. Der Aquäduct war eben angelassen worden und das Publicum schickte sich an, nach der grofsen Fontaine, die stets unmittelbar nach dem Wasserfall des Aquäducts springt, hinzugehen, als plötzlich ein furchtbares, donnerähnliches Brüllen von der Seite der Fontaine her vernommen wurde und aus einer Baumgruppe eine Explosion von Wasser, Steinen, Staub und Gesträuchen mit der äufsersten Heftigkeit hervorbrach. Man hätte im Augenblick glauben können, dafs der Ort seine ehemalige vulcanische Gebahrung wieder angenommen und dafs sich ein Wasservulcan gebildet habe. Das Wasser strebte mit solcher Gewalt hervor, dafs es über hohe Bäume spritzte. Es war ein Stück von nicht völlig einem Quadratfufs grofs aus der Röhre heraus gesprengt und der dieselbe bedeckende, etwa 10 Fufs hohe Boden, nebst den darauf befindlichen Bäumen und Gesträuchen, empor geschleudert worden.

Uebrigens ist die grofse Fontaine, wenn gleich kein Werk der Natur, sondern ein künstliches Product, immer eines der erhabensten Schauspiele, die man sehen kann. Der unten 14 Zoll starke Strahl quillt in einiger Entfernung von der Mündung zu einigen Fufsen auseinander und

der herabstürzende Wasserstaub, sehr breit von der Luft verweht, bringt die prachtvollsten Wirkungen hervor. Oft bilden die Sonnenstrahlen in demselben einen Regenbogen. Die Baumgruppen und Gesträuche in der Nähe der Fontaine scheinen durch diesen Wasserstrahl, der im Sommer regelmäfsig jede Woche zweimal angelassen wird, eine günstige Einwirkung auf ihren Wuchs zu erfahren, welcher äufserst üppig und kräftig ist. Man sehe nur z. B. jene riesenmäfsige Schwarzpappel gleich hinter der Fontaine. Uebrigens könnte die Einrichtung der Fontaine noch zu allerhand andern Wasserkünsten benutzt werden. Man könnte solche z. B. durch veränderte Form der Mündungsröhre in eine colossale Wassergarbe verwandeln; auch könnte man sie benutzen, um den ganzen grofsen Bowlingreen, bis zum Schlosse hin, mit einem sanften Regen zu überströmen.

Das chinesische Dorf mit den Garten-Anlagen, dem See und dem Wasserwerke.

Hierunter begreife ich die mannigfaltigen kleinen Gebäude und Anlagen, die sich unterhalb der Löwenburg an dem Berg-Abhange befinden. Die Gebäude sind, wie schon oben erwähnt, nicht alle in chinesischer Art aufgeführt; es ist aber einmal üblich geworden, diesem Theile der Anlage den Namen chinesisches Dorf zu geben. Hier ist das Wachsthum der Bäume und Pflanzen in der höchsten Pracht und Ueppigkeit; alle Arten von europäischen und amerikanischen Bäumen und Gesträuchen, welche das Clima des mittleren Deutschlands ertragen können, wachsen hier in vollkommener Gesundheit und Kraft, und es ist namentlich der schöne Grund zwischen dem Hügelvorsprung, auf welchem das Schlofs, und dem Berg-Abhange, auf welchem das chinesische Dorf liegt, der Lieblingsplatz der Landschaftsmaler geworden. Man nennt diesen Grund auch wohl die elysäischen Gefilde. Unter den Gebäuden ist das merkwürdigste der chinesische Speisesaal. Ich habe bereits gesagt, dafs derselbe aus der Occupationszeit herrührt und früher in der Plantage neben dem Schlosse stand, so dafs er den nördlichen Schlofsflügel mit dem Theater verband, von wo er denn ohne sehr wesentliche Veränderung hierher versetzt wurde. An demselben ist die chinesische Bauart sorgfältiger als an den übrigen ihn umgebenden Gebäuden durchgeführt; die Wände bestehen durchgängig aus Fenstern, die mit farbigen Glase ausgesetzt sind, so dafs das Gebäude nur von den zwischen denselben befindlichen Säulen getragen wird. In dem

Gebäude befindet sich eine ansehnliche Sammlung gröfstentheils echter chinesischer Vasen, mit Malereien, die zum Theil sehr interessant sind, da sie über Costüm, Sitten, Gebäulichkeiten, Gärten, und im Allgemeinen über chinesische Natur, Kunst und Technik manche Aufschlüsse geben. Bei der unmittelbar hinter dem Saale gelegenen Fasanerie giebt es, wie schon erwähnt, weder Gebäude noch Anlagen von besonderem Interesse; es findet sich darin aber eine grofse Mannigfaltigkeit von schönem in- und ausländischen Geflügel; besonders sind hier immer schöne Pfauen und Goldfasanen gewesen. An die Fasanerie schlofs sich ehemals, gegen die Löwenburg hin, ein Thiergarten, in welchem Hirsche und Rehe, besonders auch Dambirsche, gehalten wurden. Das Publicum hat sehr dadurch gewonnen, dafs die Befriedigung dieses Thiergartens hinweggenommen ist und dafs die schönen Waldparthieen innerhalb desselben den Spaziergängern geöffnet sind. Das Wild wird übrigens in Wilhelmshöhe gehegt und es ist nichts Seltenes, dafs man in dem Park schöne Hirsche und Rehe sieht, welche selbigen als ein Asyl zu betrachten scheinen. Gleich unter dem Thiergarten liegt das oben erwähnte Wäldchen von Tulpenbäumen; was wohl in Deutschland eine Seltenheit sein möchte.

Die kleine chinesische Pagode, nicht weit von der Fasanerie und dem eben beschriebenen Speisesaal, mag wohl nur als ein Spiel, nicht als eine ernste Nachahmung, betrachtet werden. Die andern kleinen Gebäude enthalten ländliche Wohnungen für Officianten und Aufseher, eine kleine Meierei und einige andere, minder bedeutende öconomische Einrichtungen; auch einige Tagelöhnerhäuschen. Es würde vielleicht vortheilhafter sein, dergleichen ringsum an die Grenzen des Parks zu legen, wo sie die natürlichen Wächter desselben sein würden.

Unter dem chinesischen Dorfe liegt ein Landsee, der sogenannte Lac. Man scheint bei demselben kleine italienische Seen (Laghi) in der Nähe von Rom, wie z. B. die von Albano, Nemi u. s. w., im Auge gehabt zu haben. Es fehlen uns nur dazu die Pinien, Cypressen und immer grünen Eichen. Der See wird von einer kleinen Insel beherrscht, die man die Rosen-Insel nennt und auf welcher sich eine schöne grofse Linde und ein mannigfaltig assortirtes Rosenbosquet befindet. Die Wilhelmshöher Rosen sind berühmt. Am untern Ende des Sees ergiefst sich dessen Ausfluſs über einen malerischen Wasserfall.

Das Cavalierhaus und der Marstall.

Das Cavalierhaus hat ein eigenes Interesse dadurch, dafs es von seinem vorigen Standpuncte im Ganzen etwa 80 Fufs weit *zurückgeschoben* worden ist. Der Raum war hier zu beschränkt, und die Versetzung des Gebäudes war eine wesentliche Verbesserung. Das Haus ist 5 Fenster breit, 3 Stockwerke hoch, und von Fachwerk erbaut. Man hatte es widerrathen, das Gebäude, ohne es abzubrechen, zu verschieben; ein Zimmermann vom Lande erbot sich aber, die Verschiebung auf seine Gefahr zu übernehmen, und es war recht erfreulich, dafs die Genehmigung seiner Vorschläge ihn in seinem technischen Muthe unterstützte. Das Unternehmen gelang auch, indessen doch nicht ohne so vielfältige Beschädigungen des Gebäudes, dafs die Kosten des Abbrechens und der Wieder-Aufrichtung von denjenigen der Verschiebung wohl nicht sehr verschieden gewesen sein würden.

Der Marstall war vor der Occupationszeit klein und wurde während derselben zu einer Chevauxlégers-Caserne erweitert. Im Hintergrunde des Hofes steht ein Reithaus. Die Architektur dieses Marstalls ist einfach und ohne besondere Merkwürdigkeit. Eben das ist die Bauart einiger in der Nähe stehender Officiantenwohnungen und Werkstätten.

Das neue Gasthaus.

An der Stelle dieses Gebäudes befand sich früher ein viel kleineres, von Fachwerk, welches in der That sehr gewöhnlich war; kaum anständig genug für die Bau-Art einer Landstadt, geschweige denn für einen so berühmten Lust-Ort. Ein neues Gasthaus zu Wilhelmshöhe war also eine wesentliche Verbesserung; auch war es gut, dafs das Gebäude weiter zurückgesetzt und dadurch zwischen demselben und der sogenannten Plantage ein geräumiger Platz gebildet wurde; denn an festlichen Tagen ist hier das Gedränge von Menschen und Equipagen sehr stark.

Ein Gasthaus an einem solchen Orte ist eine der interessantesten Aufgaben für die Baukunst. Man erinnere sich der schönen Vorbilder in Wiesbaden, in Baden u. s. w., selbst in manchen Rheinstädtchen, die ausländischen, wie z. B. das Haus des Herrn *Schneiderf* in Florenz, nicht zu erwähnen. Hier darf nichts einförmig sein; vielmehr ist die gröfste Mannigfaltigkeit geboten. Das Gasthaus zu Wilhelmshöhe ist von gebrannten

Lehmsteinen erbaut, hat drei Stockwerk Höhe und zwei Flügel, welche hinten nach dem Hofe rechtwinklig angesetzt und zwei Stockwerke hoch sind. In einem dieser Flügel liegt der Hauptsaal, der ganz heiter und symmetrisch verziert ist; das Ganze ist ein einfaches Rechteck; die Wände haben roth marmorirte Pilaster; die Decke ist mit farbig-gemalten Weinranken verziert; an den beiden langen Seiten sind die Fenster; an der einen schmalen Seite ist eine Tribüne für Musik, an der andern der Eingang durch ein Büffetzimmer. An den gröfsern Saal stöfst ein kleinerer Speisesaal, der von einer Säulenstellung durchschieden wird. Er liegt an der Ecke des Gebäudes, so dafs man theils die Aussicht nach der Fronte, theils nach der Seite hat. An diesem Saal ist nach vorn zu ein gröfseres Gastzimmer. Daran ist in der Mitte des Gebäudes die Hausflur, mit einer grofsen Treppe; auf der andern Seite sind mehrere Gastzimmer; hinten hinaus ist die Küche und in dem zweiten Flügel sind Ställe, in den oberen Stockwerken sind lange Gänge mit Fremdenwohnungen auf beiden Seiten: alles geräumig und weitläuftig genug, um eine Menge Gäste aufzunehmen. Es ist zu verwundern, dafs diese Gelegenheit im Ganzen wenig benutzt wird, um so mehr, da der Preis der Wohnungen gering ist.

Das Wachthaus.

Ich habe bereits bemerkt, dafs die nächst vorher beschriebenen Gebäude zusammen mehr das Ansehn eines Stadttheils als einer Park-Anlage haben. Das neue Wachthaus steht an der Spitze jener Gebäudegruppe. Wenn ich mich recht erinnere, so war in älteren Zeiten die Wache im Erdstockwerke des Schlosses; hernach wurde sie in ein eigenes kleines Gebäude von altdorischer Bau-Art, nicht weit vom Bowlingreen, verlegt. Dasselbe war blofs von Fachwerk und brannte in der Occupationszeit ab. Hierauf verlegte man die Wache in einen zum Tanzsaal bestimmten Raum eines gewöhnlichen Gebäudes, welches an der Stelle stand, wo jetzt das neue Wachthaus erbaut ist; auch standen eine Zeit lang ein paar kleine Wachthäuser, die zeltartig von Brettern verfertigt waren, gleich am Ausgange der Allee, symmetrisch, rechts und links von der Chaussée. Es zeigt dies, dafs man über einen schicklichen Platz zu der Wache in den verschiedenen Zeiten verschiedener Meinung war. Und dies beruht auf einer Eigenthümlichkeit der Wilhelmshöher Anlagen, die ihr indessen nicht zum Vorwurf gereichen kann. Wäre dieselbe nemlich ein für sich ab-

geschlossenes, von der Umgegend isolirtes und mit Mauern oder sonstigen Befriedigungen umgebenes Ganze, so würde das Wachthaus unstreitig an den Haupt-Eingang gehören; allein dem *Repton*schen Gartensysteme gemäfs ist jede scharfe Absonderung von der Gegend streng vermieden worden. Die ganze Anlage ist ringsherum offen und geht auf eine malerische Weise in die Umgebungen über; was in der That schön und *sehr* schön ist. Da sie aber nun deshalb nicht blofs einen, sondern sehr viele Zugänge hat, so wäre ein Wachthaus an irgend einem derselben anzubringen nicht angemessen. Es bleibt also hier eigentlich nichts übrig, als die Wache möglichst in die Nähe des zu bewachenden Hauptgegenstandes, des Schlosses, zu bringen. Dazu war nun das Souterrain des Schlosses ganz angemessen; allein es fand sich hier ein Conflict zwischen den modernen Bedürfnissen und der antiken Architektur. Wegen der colossalen Säulenstellungen und Freitreppen vor der Mitte des Hauptgebäudes war es nicht thunlich, die Wache so anzubringen, dafs die Soldaten sich beim Heraustreten vor der Mitte des Schlosses aufstellen konnten, und so kam es denn, dafs man für sie ein besonderes Gebäude in der Nähe desselben errichten mufste, von welchem aus nun die Posten im Schlosse besetzt werden. Uebrigens ist jener Conflict der Erwägung werth, da es immer nicht passend ist, die Bewachung an einen entfernten Ort zu versetzen. Schlösser, welche grofse Einfahrthore und weitläuftige Vestibüle haben, in denen sich die Wachen aufstellen können, sind diesem Mangel nicht unterworfen.

Das neue Wachthaus in Wilhelmshöhe hat Kurfürst *Wilhelm II.* erbauen lassen. Seine Architektur entstand aus einer Reminiscenz an das unter den Linden in Berlin von *Schinkel* erbaute Wachthaus; und so hätten wir also zu Wilhelmshöhe auch Etwas von *Schinkel's* ausgezeichneter Bauweise. Indessen ist der Character des Berliner Wachthauses bei dem Wilhelmshöher dadurch verwischt, dafs man hier nöthig fand, ein zweites Stockwerk aufzusetzen, um darin Cavalierwohnungen anzubringen. Die dadurch nöthig gewordenen kleineren Fenster, in einer geringeren Stockwerkshöhe, contrastiren nun sehr mit der übrigen Architektur, welche den Styl eines grofsartigen öffentlichen Gebäudes hat. Sonst hätte die Critik auch wohl an dem Gebäude noch das auszusetzen, dafs die theilweise zarte Gliederung und feinere Verzierung des Gebäudes, z. B. an den Fenstern des untern Stockwerks, mit den altdorischen Säulen und dem schweren Hauptgesims nicht in Harmonie steht.

Das neue Pflanzenhaus.

Die architektonische Anordnung desselben ist im Allgemeinen recht schön. In der Mitte ist ein ziemlich hoher, runder Saal, mit einer flachen Kuppel bedeckt; zu beiden Seiten desselben sind geräumige Grünhäuser; auf den äufsersten Flügeln sind viereckige Baue von gröfserer Höhe. Die mittlere Rotunde und diese Eckbaue bilden Conservatorien für höhere Baum- und Gesträuch-Arten: als Orangen, Melaleuken, Metrosideros, Magnolien, theilweis auch Palmen, Bananen u. s. w. Man hat gezweifelt, dafs es möglich sei, diese hohen Häuser mit Gewächsen gehörig auszufüllen: aber sie sind so sehr besetzt, dafs es eher an Platz, als an hinreichenden Gewächsen fehlt. Die Kuppel des mittleren Salons ist von Eisen. Die vordern Glaswände sind nur in einigen Verzierungen aus diesem Material, welches man aber, wo es die Geldmittel erlauben, nach dem Beispiele der Engländer, überall zu denjenigen Theilen der Glashäuser benutzen sollte, die der Feuchtigkeit und den Sonnenstrahlen sehr ausgesetzt sind, wie es die südliche Stellung und Benutzung der Gewächshäuser nöthig macht; denn unter solchen Verhältnissen kann, nach meiner Meinung, keine Art von Ueberzug oder sonstiges Präservativ das Holz gegen Fäulnifs sichern; wie es auch hier die Erfahrung gelehrt hat, da das Holzwerk der vordern Wände schon nach wenigen Jahren verfault war und hat erneuert werden müssen. Die Kuppel der mittleren Rotunde und die Decken der Eckbaue haben nur an der Sonnenseite Glasfenster; was freilich wärmer, aber nicht so schön ist, wie in den englischen Wintergärten, wo jetzt meistentheils Glasfenster die ganze Decke ausfüllen. Ich denke mir, es müfste sehr effectvoll sein, wenn auch die nördliche Rückwand der Rotunde, der südlichen Glaswand conform, Fensterrahmen hätte, mit Spiegeln, statt durchsichtiger Glasscheiben.

Die Gärtnerwohnung, mit den Treibhäusern und den Baumschulen.

Dieselben lagen ehemals unmittelbar an dem Berg-Abhange, unter dem neuen Wachthause, und es wurde durch sie der Park von dieser Seite etwas eingeengt. Es war also gewifs eine wesentliche Verbesserung, dafs man sie, etwa eine Viertelstunde entfernt, nach dem sogenannten Lindenberge hin verlegte, der eine günstige südliche Lage hat. Als Gärtner-

wohnung wurde das alte, aus Fachwerk bestehende und ganz gut dazu passende Gasthaus benutzt und dorthin versetzt. Die Baumschule ist ungemein grofsartig angelegt und wohl eine der vorzüglichsten, die es giebt. Die Obstbaumschule und die der sogenannten wilden Gesträuche und Gewächse sind, wie gewöhnlich, von einander gesondert; letztere liegt an einem fast pyramidenartigen Hügel. Die Obsttreibereien befinden sich in Glashäusern von gewöhnlicher Art und Form, liefern aber einen Beweis von der weit und breit berühmten Geschicklichkeit der Wilhelmshöher Gärtner, durch die Mannigfaltigkeit ihrer Producte in jeder Jahreszeit, besonders im Winter. Bei der äufseren Form dieser Anlagen ist das *Repton*sche System der Landschaftsgärtnerei nicht befolgt worden, indem die Befriedigungen derselben sie scharf und eckig von der Gegend abschneiden. Solches sieht nicht gut aus und wäre leicht zu verbessern.

Verschiedene kleinere Baugegenstände in der Anlage.

In dem Park finden sich hin und wieder kleine Nachahmungen antiker Grabmäler, kleine Tempel, Eremitagen u. s. w. zerstreut. Da dergleichen auch an andern Orten sich finden, so bedarf es keiner nähern Beschreibung derselben. Die Nachahmung der verfallenen Grabmäler ist besonders gelungen; sie sind mit Schlinggewächsen, die in Wilhelmshöhe besonders zu gedeihen scheinen, schön bewachsen.

Das Schlofs.

Dieses Gebäude ist eines der interessantesten, welches Kurhessen aufzuweisen hat. Was auch die Critik, bei den jetzigen Fortschritten der Baukunst, besonders rücksichtlich der Nachahmung des antiken, griechisch-römischen Baustyls, dagegen zu erinnern finden möchte: gewifs wird man seinem Erbauer, so wie dem Architekten, wenn man sich auf ihren Standpunct versetzen will, Gerechtigkeit wiederfahren lassen.

Der Architekten waren eigentlich zwei: nämlich der Ober-Baudirector *du Ry* und dessen Nachfolger, der Ober-Baudirector *Jussow*. Beide gehören der spätern Periode des Zeitalters an, in welchem *Winkelmann* eine reinere Nachahmung der antiken Kunst lehrte und hervorrief. Schon *du Ry* baute in einem viel reinerem Style, als seine Zeitgenossen. Cassel besitzt viele Bauwerke von ihm (ich nenne nur das Museum Fridericianum und die katholische Kirche). An manchen ist nur noch ganz

Weniges, was an die Geschmacklosigkeit des Zeitalters *Ludwig XIV.* erinnert. *Jussow* hatte sich der Schnörkel und mifsgestalteter Verzierungen jener Zeit gänzlich entäufsert; dagegen hatte die Anschauung der Gebäude des Alterthums, besonders der Tempel zu Pästum, eine Neigung zum Colossalen, Massiven, um nicht zu sagen Schwerfälligen, bei ihm erzeugt. Auch die Geschichte des Wilhelmshöher Schlofsbaues weifs davon zu sagen. Das Schlofs, sowohl die Flügel, als das Hauptgebäude, waren ursprünglich von *du Ry* projectirt, und zwar in übereinstimmender Bauart, das heifst, drei Stockwerke hoch: das unterste Stockwerk, nach der älteren französischen Methode, als Soubassement; darauf eine jonische, durch zwei Stockwerke reichende Säulenstellung; im untern Stockwerke Bogenfenster und Thüren, in den beiden obern Stockwerken viereckige Fenster-Oeffnungen; an den beiden langen Seiten eine Reihe freistehender, aber wenig vom Gebäude entfernter Säulen; an den beiden kurzen Seiten halbrunde Ausbaue, ebenfalls von solchen Säulen umgeben; über den Säulen, an den Gebäuden ganz umlaufend, das jonische Gesims, und darüber eine hohe Brüstungsmauer, mit Vasen geziert. So sind auch nicht nur die Flügelgebäude wirklich ausgeführt, sondern das Hauptgebäude sollte die gleiche Architektur erhalten. Die Flügel bilden mit dem Hauptgebäude stumpfe Winkel: eine Stellung, die man ohne Zweifel deshalb beliebte, damit sich der Raum zwischen den Flügeln besser dem Park anschliefsen möchte und zugleich auch die Flügel in der Fronte mehr gesehen werden könnten. Die Flügel in gleiche Linie mit dem Hauptgebäude zu stellen, erlaubte die Oertlichkeit nicht. Der südliche Flügel wurde von *du Ry,* unter dessen oberer Leitung damals auch *Jussow* als Bau-Inspector dabei thätig war, aufgeführt; und zwar nach dem hier oben beschriebenen Project. Hierdurch war also nun auch die Architektur des zweiten Flügels, der nothwendig symmetrisch zu dem ersten werden mufste, bestimmt. Man nahm zu dem Mauerwerk den grauen, sogenannten Tuffstein, welcher in Wilhelmshöhe bricht, den ich beim Octogon beschrieben habe und von welchem mehrere Techniker die Meinung haben, dafs er verschiedenartiger Beschaffenheit sei, dafs aber bei sorgfältiger Auswahl auch ganz gutes Material daraus zu erlangen sei. Die freistehenden Säulen und die Gesimse wurden von Balhornwalder Quadern, einem sehr brauchbaren rothgrauen Sandsteine, der ungefähr 5 Stunden von Wilhelmshöhe bricht, gebaut. Man kannte noch nicht alle die üblen Eigenschaften des Tuffsteins, und so versah es *du Ry,*

dafs er denselben auch zu den Abzügen der Abtritte verwendete. Hier zeigte sich bald, dafs der Stein von der Feuchtigkeit dieser Abzüge so sehr durchdrungen wurde, dafs sie selbst in das untere Stockwerk dieses Schlofsflügels, welches damals die Wohnzimmer des Kurfürsten enthielt, emporstieg und dort die gröfste Verheerung anrichtete. Die Mauern bekamen den sogenannten Salpeterfrafs. Dem *du Ry* wurde hierüber das Mifsfallen des Kurfürsten zu Theil, und *Jussow's* Einfluſs auf die Wilhelmshöher Baue stieg. Eine Folge davon war die Veränderung des Risses zu dem Hauptgebäude durch *Jussow*. Statt dafs an den Flügeln die Säulen erst in der Belle-Etage anfangen sollten, wurden sie nun bei dem Hauptgebäude durch alle drei Stockwerke bis auf den Fufsboden des Rez de Chaussée hinabgeführt: 6 Säulen an jeder der langen Fronten, mit einem Fronton darüber; an den Halbrundungen der schmalen Seiten eben so hohe Pilaster. Auch glaube ich, dafs der runde, mit einer Kuppel bedeckte Aufsatz oben auf dem Hauptgebäude von *Jussow* projectirt ist. Hier nun zeigte sich dessen Neigung zum Colossalen. Die jonischen Säulen haben unten 5½ Fufs im Durchmesser und 47 Fufs Höhe. Das Hauptgebäude des Schlosses ist mit den Halbrundungen 266 Fufs lang und, ohne die Säulen, 66 Fufs breit; jeder der Seitenflügel ist 175 Fufs lang, und 72 Fufs breit. Die langen Fronten des Hauptgebäudes haben 15 Fenster und die der Flügelgebäude 9 Fenster in jedem Stockwerk. An jeder langen Seite der Flügel stehen 8 jonische Säulen und an den Halbrundungen je 6 dergleichen; also sind überhaupt 56 jonische Säulen von zwei Stockwerken Höhe und 12 dergleichen von drei Stockwerken Höhe vorhanden.

Die anfänglich isolirte Stellung der drei Schlofsgebäude mufste nothwendig manche Unbequemlichkeit mit sich bringen. Es wurden daher schon frühzeitig die beiden Flügel mit dem Hauptgebäude mittelst zweier von Quadersteinen erbauter Brücken vereinigt, welche für die unteren Stockwerke der drei Schlösser eine offene und für die Souterrains derselben eine bedeckte Communication bildeten. In der Occupationszeit wurde eine derselben erst mit einer leichten Gallerie und dann auch massiv, ein Stockwerk hoch, überbaut. Kurfürst *Wilhelm I.* billigte diese Construction nach seiner Rückkunft vollkommen (wie er sich selbst darüber auch gegen mich ausgesprochen hat) und liefs einen symmetrischen Aufbau über der zweiten Brücke machen. Später, unter Kurfürst *Wilhelm II.*, empfand man das Bedürfnifs mehrerer wohnbarer Räume ohne

dicke Mauern, die durch zahlreiche Fenster der Luft und der Sonne recht sehr zugänglich wären, und man erhöhte nun auch noch die beiden Uebergänge um zwei Stockwerke.

Die Souterrains der drei Schlösser enthalten Küchen, Keller und Officiantenwohnungen. Das untere Stockwerk des Hauptgebäudes hat seinen eigentlichen Zugang von der Seite des Bowlingreens, unter dem daselbst befindlichen sechssäuligen Prostylon. Durch denselben gelangt man in ein Vestibul, an welchem zur Linken eine grofse Prachttreppe liegt, die sich vom Ruheplatz ab in zwei Arme theilt und bis in die Belle-Etage führt. Vom Vestibul geradaus gelangt man in den grofsen Empfangsaal, an welchem rechts die Wohnzimmer des Kurfürsten oder des regierenden Herrn, links aber noch einige, zur Repräsentation gehörige Zimmer und die zu den obern Stockwerken führenden Treppen liegen. In der Belle-Etage ist zunächst am Treppenhause ein Vorzimmer, durch welches man in den grofsen Festsaal kommt, der, indem er durch zwei Stockwerke reicht, den gröfsten Theil der Fronte des Hauptgebäudes, nach Cassel hin, ausfüllt. Hinten hinaus liegt an dem Vorzimmer ein Speisesaal. Die übrigen Räume, rechts, sind mit einer Reihe von Wohnzimmern für fürstliche Personen besetzt, während sich links mehrere zur Repräsentation dienende Zimmer befinden. Im obern Stockwerke sind Wohnzimmer für die zum Hofstaat und zur Umgebung des Kurfürsten gehörigen Personen; auch befinden sich dergleichen noch in dem hinter dem grofsen jonischen Hauptgesims versteckten Stockwerke, in welchem auch die Cabinetsbibliothek des verstorbenen Kurfürsten eingerichtet war. In dem runden, mit einer Kuppel bedeckten Aufbau, der über das ganze Gebäude sich erhebt, ist ein einziger Saal. Die Kuppel wird von einem Ringe freistehender Säulen getragen.

Das südliche Flügelgebäude enthält fürstliche Wohnzimmer und im obern Stockwerke Wohnzimmer für Herrschaften, die zum Hofe gehören. Der nördliche Flügel enthält ebenfalls Wohnungen für den Hofstaat und aufserdem, in einem grofsen Theile des Gebäudes, durch alle Stockwerke gehend, die Schlofscapelle, welche recht geschmackvoll und in einem guten Style von *Jussow* erbaut ist. Sie schliefst sich in einem Halbrund ab, welches mit einer Halbkugel bedeckt ist. Die Verbindungsgallerie zwischen dem südlichen Flügel und dem Hauptgebäude, welche Kurfürst *Wilhelm I.* nach der Occupationszeit erbauen liefs, war dazu bestimmt, eine Sammlung lebensgrofser gemalter Abbildungen der Landgrafen von Hessen zu

enthalten und war ein sehr interessanter Theil des Gebäudes geworden, da man viele alte Abbildungen von diesen Fürsten besafs und also im Stande war, etwas Historisch-treues aufzustellen. Die vom Kurfürsten *Wilhelm II.* den beiden Verbindungsflügeln hinzugefügten Theile enthalten Wohnzimmer und Gänge.

Dieses recht grofse Schlofsgebäude ist in Absicht auf Construction in mancher Hinsicht interessant. Der südliche Flügel des Schlosses ist auf den sogenannten Weifsenstein gegründet, von welchem ehemals dieses Lustschlofs den Namen hatte. *Jussow* hat mir erzählt, dafs die Ebenung dieses sehr harten Felsens grofse Schwierigkeiten gemacht habe, indem man sich gescheut habe, denselben mit Pulver zu sprengen, weshalb man alles mit Werkzeugen bearbeitet habe; er habe endlich einen Versuch, einen besonders hartnäckigen Theil des Felsens abzusprengen, auf eigne Gefahr unternommen, und derselbe sei so günstig ausgefallen, dafs er die Erlaubnifs zur Fortsetzung dieses Verfahrens erhalten habe; wodurch viel an Zeit und Kosten gewonnen worden sei. Das Verfahren ist in Bergwerken hinreichend bekannt. Es werden in den Felsen 9 bis 18 Zoll tiefe Löcher, von nicht völlig 1 Zoll weit, mittelst Aufschlagen eines unten lanzettförmig zugeschärften, wohlverstählten eisernen Stabes gemacht, indem der Arbeiter, welcher bohrt, den Stab beständig dreht und bei jeder Wendung mit dem Hammer darauf schlägt. Die Richtung der Löcher ist senkrecht von oben nach unten, oder, nach Bedürfnifs, auch etwas schräg. In das gebohrte Loch wird das Schiefspulver ein bis zwei Zoll hoch eingeschüttet, oder es wird, wenn der Felsen etwas feucht sein sollte, eben so hoch, in eine Patrone verschlossen, eingesetzt. Darauf wird etwas von dem ausgebohrten Staube, dann kleine Steine, von einer Art, dafs sie kein Feuer geben können, wenn sie mit Stahl gerieben oder geschlagen werden und zuletzt etwas Thon, mittelst eines Ladestocks, der für eine Räumnadel Platz läfst, fest eingeschlagen; in die Oeffnung der Räumnadel wird eine Geschwindröhre, d. h. ein mit Pulver gefüllter, unten geschlossener, aber angeritzter Strohhalm, gebracht und der Schufs hierauf mittelst eines Stück Schwammes, das lang genug ist, dem Anzündenden Zeit zur Entfernung zu lassen, angesteckt.

Die Fundamentirung der Schlösser mag übrigens auch sonst noch manche Schwierigkeiten gehabt haben, da Grund und Boden ohne Zweifel sehr *ungleich* waren. Ich habe jedoch nie nachtheilige Folgen davon ge-

sehen; man müfste denn einige Risse und Brüche, die in dem Gesimse der westlichen Seite des nördlichen Flügels entstanden waren, die aber ohne weitere Nachtheile geblieben sind, dahin rechnen. Die Gebäude sind vielmehr rücksichtlich der Festigkeit musterhaft construirt. Ich habe bereits gesagt, dafs zu dem zuerst erbauten, nämlich dem südlichen Flügel, mit Ausnahme der Gesimse, Gliederungen und Säulen, *Tuffsteine* verwendet worden sind, dafs aber die nachtheiligen Eigenschaften dieser Steine wesentlichen Schaden gethan haben; sie sind porös, ziehen Feuchtigkeit leicht an, ohne sie leicht wieder abzugeben, und zerdrücken sich, wenn sie sehr belastet werden. Sie wurden demnach auch bei der Construction des Hauptgebäudes und des nördlichen Flügels nicht verwendet. An diesem Gebäude sind nicht nur Gesimse, Gliederungen und Säulen von Balhornwalder Steinen, sondern auch sämmtliche äufsere Oberflächen sind damit massiv incrustirt: ich sage *massiv*, indem die Bedeckung nicht etwa blofs aus hochkantigen Platten, sondern aus wirklichen Quadern besteht, von denen Läufer mit Bindern abwechseln; der innere Theil der Mauern ist sogenanntes Bruchsteinmauerwerk, wozu meines Wissens ein weifser Sandstein genommen worden ist, der, 1½ Stunde entfernt, an der Fulda bricht und die vorzügliche Eigenschaft hat, dafs er leicht austrocknet, sich leicht bearbeiten läfst, sich gut mit dem Kalkmörtel verbindet und dabei sehr wohlfeil ist. Merkwürdig genug ist es, dafs diesem Steinbruche gerade gegenüber, auf der andern Seite der Fulda, *rothe* Sandsteine gebrochen werden, welche sehr unbequem zu bearbeiten sind, viel Feuchtigkeit enthalten und beim Temperaturwechsel schwitzen. Der Balhornwalder Quaderstein hat die gute Eigenschaft, dafs er sich ziemlich fein bearbeiten läfst, dafs er, wenn er richtig versetzt ist, von der Witterung nicht leidet und sich in allen, selbst sehr grofsen Dimensionen, brechen läfst. Ich habe z. B. Säulenschafte setzen lassen, die aus einem Stück 18 Fufs lang und 2 Fufs dick waren. Auch ist dieser Stein nicht theuer; denn der Cubikfufs kostet, mit dem Transport nach Wilhelmshöhe, durchschnittlich nur 4 gute Groschen. Man pflegt wohl gewöhnlich einen Quaderstein als eine vollkommen feste und starre Grundlage zu betrachten; indessen ist diese Festigkeit doch beschränkt. *Jussow* hat mir erzählt, dafs er, als er einst von einem grofsen Gerüste neben den Säulen des Hauptgebäudes, auf welchen sich die Architraven noch nicht befanden, herabgesprungen sei, die Säule durch die Elasticität des Steines so in Schwanken gekommen sei,

dafs er herabgestürzt sein würde, wenn ihn nicht ein Arbeiter aufgefangen hätte. Die Säulen bestehen aus einige Fufs hohen horizontalen Trommelstücken. Man würde sie allenfalls aus *einem* Stück haben brechen, aber dann nicht ohne ungeheure Kosten durch das Gebirge transportiren können. Die beiden Frontons und Soffiten würden schwieriger zu construiren gewesen sein, wenn die Säulen nicht ziemlich nahe beim Gebäude und auch in der Fronte ziemlich nahe aneinander ständen. Sie bestehen aus keilförmigen Zusammensetzungen, die durch Eisen verwahrt sind; denn der Balhornwalder Stein bricht, wenn er in langen Quadern frei sich tragen soll, durch sein eigenes Gewicht. Die Kuppel des runden Aufsatzes ist von Holz und mit Kupfer bedeckt. Das Licht erhält sie von oben. Uebrigens wirkt diese Kuppel nachtheilig auf den Abzug des Rauches aus den Schornsteinen; wie solches gewöhnlich von thurmartigen Erhöhungen geschieht. Da die Säulen des Hauptgebäudes so sehr grofse Verhältnisse haben, so wurden die Gesimse natürlich sehr schwer, und es würden leichte Mauern den colossalen Constructionen der Säulenhallen keine genügende Stützpuncte gegeben haben. Die Mauern des Hauptgebäudes sind deshalb 5 Fufs dick; was die Helligkeit und Annehmlichkeit der innern Räume wesentlich vermindert. Die steinernen grofsen Treppen im Hauptgebäude und dem südlichen Flügel sind frei sich selbst tragend gebaut und sehenswerth. Was jedoch Meisterstücke von Steinhauer-Arbeit genannt zu werden verdient, das sind die Gewölbe aus Quadersteinen über den Durchfahrten unter den Verbindungsbauen zwischen dem Hauptgebäude und den Flügeln. Da diese Brücken im Grundrisse Abschnitte von Kreisen bilden und ihre Wölbungen Bogenlinien, aus mehreren Puncten, die aufserdem von Kappen gekreuzt werden, so war die Aufgabe so schwierig, als nur möglich; die Auflösung aber ist recht sehr gelungen.

Die Dächer des Schlosses sind mit Kupfer bedeckt. Sie haben ihren Abhang gegen die über den Hauptgesimsen befindlichen Brüstungsmauern und Ballustraden, so dafs zwischen diesen Mauern und den Dächern flache kupferne Kandeln (Rinnen) gemacht werden mufsten; durch welche aber viel Schaden und Verdrufs und beständige Reparaturen entstehen. Man pflegt zu sagen, eine solche Anordnung passe nicht für unser Clima: ich bin der Meinung, sie passe in kein Clima, da Metallbedeckungen eben so sehr durch die Hitze als durch die Kälte leiden.

Die Verbindungsbaue sind ebenfalls mit Quadersteinen incrustirt;

Jussow hat mich darauf aufmerksam gemacht, wie sehr wichtig es sei, Säulenstellungen, wie die vor dem Hauptgebäude, auf Quadersteinen zu fundamentiren; denn, sagte er, man kann dieselben doch nicht eher erbauen, als bis das eigentliche Gebäude fertig ist; alsdann haben sich die Fundamente unter den Mauern durch den Druck derselben gesetzt, die Fundamente unter den Säulen sind aber bis dahin unbelastet geblieben und haben sich noch nicht gesetzt, und dies erfolgt hernach, nach der Aufführung der Säulen, um so stärker, da sich hier der Druck auf einzelne Stellen concentrirt; wenigstens müfsten also die unmittelbar unter den Säulen befindlichen Stellen der Fundamente von oben bis unten aus Quadern bestehen.

Die innere Einrichtung der Schlösser, besonders des Hauptgebäudes und des südlichen Flügels, ist meines Dafürhaltens grofsartig und schön. Vestibule und Treppen sind in beiden Gebäuden in einem gewissen nobeln Style gehalten. Auf *du Ry* sowohl, als auf *Jussow,* hatte das schöne Treppenhaus im Pallast Braschi zu Rom einen bleibenden Eindruck gemacht; auch aufser diesen Schlössern existiren mehrere Gebäude von ihm, deren Treppen daran erinnern. Lange Gänge im Innern, die jedem Gebäude etwas casernen-artiges geben, sind in dem Hauptgebäude durch mehrere Eingänge und Treppen vermieden; sonst ist die Folge der Zimmer natürlich und ungekünstelt. Nach der französischen Etiquette mufsten mehrere Vorzimmer vorhanden sein; was nach deutschen Sitten glücklicherweise nicht erforderlich ist. Die innere Verzierung der Säle und Gemächer war ursprünglich sehr einfach. Man fand weifse, gleichförmige Decken, mit Stuccaturgesims ringsum, und Rosetten in der Mitte; mit Eichenholz einfach parquettirte Fufsboden; seidne Tapeten an den Wänden, mit goldnen Leisten eingefafst; unter den Tapeten mehrere, die im Lande, nämlich in Hanau, verfertigt waren und die besser Farbe hielten als die Lyoner; mit weifser Oelfarbe angestrichene Thüren, Fensterrahmen und Boisserieen mit einigen Bildhauer-Ornamenten; endlich marmorne Camine mit bronzenen Gitterthüren und Spiegel mit vergoldeten Rahmen; was den ganzen Schmuck der meisten Zimmer ausmachte. Nur der grofse Festsaal im Hauptgebäude hatte eine eigentlich architektonische, der corinthischen Säulen-Ordnung entlehnte Verzierung; eben so das Vorzimmer vor diesem Saale. In dem daran befindlichen Speisesaale sind Decke und Wände gemalt, dem Style von *Raphael's* Logen einigermaafsen ähnlich: mit Blumen, Früchten,

Vögeln und dergleichen. In der Occupationszeit wurden mehrere Zimmer im untern Stockwerk in dem damals modernen Style *Percier's* verziert, und in der letzten Periode hat auch Kurfürst *Wilhelm II.* mehrere Gemächer in ähnlichem Style malen und verzieren lassen. Alle diese Verzierungen kommen aber blofs in den fürstlichen Zimmern und Sälen vor; die Zimmer für den Hofstaat sind einfach, auf gewöhnliche Weise, mit Papiertapeten u. s. w. ausgestattet. Uebrigens fehlt es in den fürstlichen Zimmern nicht an kleinen Bildhauerwerken und besonders auch nicht an Gemälden aller Art. Die äufsere Verzierung ist schon in der allgemeinen Beschreibung gröfstentheils angedeutet und ich will nur noch Einiges über die weitere Verzierung des Hauptgebäudes, an welchem die Säulen des Prostylons durch drei Stockwerke reichen, die Prostylons Frontons haben, während auf die Mitte des Gebäudes ein runder Saal mit einer Kuppel gesetzt ist, erörtern.

Es ist nicht zu läugnen, dafs nicht leicht etwas einen grofsartigern Eindruck macht, als jene colossalen Tempelfronten mit Säulen und Giebeln, wie sie durch die beschriebenen Säulenstellungen am Hauptgebäude des Schlosses nachgeahmt worden sind. Dazu kam hier, dafs der Gesichtspunct der über eine Stunde langen, schnurgeraden Allee von Cassel nach Wilhelmshöhe, in deren Gesichtspuncte das Hauptgebäude des Schlosses liegt, nothwendig etwas recht Bedeutendes darstellen mufste. Die Architektur der Flügelgebäude aber hatte den Nachtheil, dafs die Mauern des untern Stockwerks, da, wo sie die Säulen der oberen Stockwerke zu tragen haben, aufserordentlich stark werden mufsten, so dafs die Fenster fast schiefsscharten-ähnlich wurden.

Dieses alles mag *Jussow* wohl erwogen haben, und er mag dadurch veranlafst worden sein, die drei Stockwerke hohen Säulen zu bauen. Aber welche Nachtheile sind nicht auch auf der andern Seite hieraus entstanden! Unmöglich konnte eine solche Säulenstellung zu den Stockwerkshöhen und den danach sich richtenden Gliederungen der Thüren und Fenster und zu allen den Theilen des Gebäudes, welche sich auf die menschliche Gröfse nothwendig beziehen müssen, im Verhältnifs stehen. Zunächst erlangte man ein Stockwerk hohes Hauptgesims und dadurch die Nothwendigkeit, entweder hinter demselben einen grofsen Raum zu verlieren, oder daselbst Zimmerreihen hinzulegen: das letztere ist geschehen und es sind, um die Zimmer zu erleuchten, in dem Friese Fenster an-

gebracht: Etwas, das aller architektonischen Bedeutung von Friesen und Gesimsen gänzlich widerspricht. Ferner sind nun alle Gliederungen, die zu den Säulen und ihren Gesimsen gehören, so ganz aufserordentlich viel gröfser als diejenigen, welche die Thüren und Fenster verzieren, dafs die letzteren (die Thüren und Fenster) sehr kleinlich aussehen. So ist denn auch die Ballustrade über dem Hauptgesimse, um sie einigermaafsen in Verhältnifs zu dem letzteren zu bringen, viel höher und gröfser als sie nach der menschlichen Gröfse sein durfte. Stellt man sich nach dieser Ballustrade menschliche Gestalten vor, so erhält man Riesen, die durch die Thüren und Fenster des Schlosses nicht gehen und sehen können. Kurz, es ist durch diese drei Stockwerke hohe Säulenstellung eine Störung aller Verhältnisse am Hauptgebäude entstanden.

Dazu kommt noch der grofse Uebelstand, dafs die dicken Säulen, die wegen der übrigen nothwendigen Verhältnisse des Schlosses nicht weit von einander stehen konnten, den Fenstern der Hauptsäle des Schlosses nicht nur die Aussicht benehmen, sondern auch die Säle sehr verdunkeln. In der ganzen alten Baukunst der Griechen und Römer weifs ich kein Beispiel, dafs eine Säulenhalle drei Stockwerke hoch gewesen sei; vielmehr gehen die Säulen, wenige Ausnahmen abgerechnet, immer nur durch *ein* Stockwerk, und es richten sich hiernach alle Verhältnisse. Indessen wäre es ohne Mifsverhältnisse möglich gewesen, am Hauptgebäude Säulen anzubringen, die so hoch waren, als zwei Stockwerke des Schlosses, da der gerade in der Mitte des Hauptgebäudes liegende grofse Festsaal zwei Stockwerke hoch ist. Es hätte dann freilich hiernach eine besondere Proportionirung der Fenster dieses Saales Statt finden müssen, so dafs der Saal eine besondere Abtheilung des Gebäudes auch von aufsen gebildet hätte.

Dergleichen Fälle führen zu einer besonderen Betrachtung über die innere Einrichtung und Anordnung solcher Gebäude überhaupt, indem sich unsere nordischen Sitten und baulichen Liebhabereien noch nicht mit der antiken Architektur südlicher Länder ganz ausgesöhnt haben. Wenn wir nämlich die antike Anordnung solcher Gebäude, z. B. der Villa Adriana betrachten, so finden wir, dafs für jeden bedeutenden Gegenstand eines baulichen Bedürfnisses *besondere* Gebäude errichtet sind. In Adrians Villa enthielt das kaiserliche Schlofs, oder der sogenannte Palazzo reale, wohl nur Wohn- und Schlafzimmer; so wie allenfalls Speisesäle für die kaiserliche Familie. Für jeden andern wesentlichen Zweck dieses Lust-Ortes ist

ein *isolirtes* Gebäude aufgeführt; und zwar nicht blofs für solche Zwecke, die ihrer Natur nach einen weiten Raum erfordern, als für Naumachieen, Equirien, Rennbahnen, Theater, Amphitheater, Tempel und Heiligthümer u. s. w., sondern auch für Zwecke, die man in unseren Schlössern mit denen der Wohnzimmer zu vereinigen pflegt, z. B. für Bildergallerieen und Bibliotheken, für Rednersäle, für gymnastische Uebungen, für Wohnungen der Diener, so wie für die wachthabenden Soldaten, für Bäder aller Art u. s. w. Hieraus entsteht denn ein grofser Vortheil für den Architekten. Allein unsere nordischen Bequemlichkeiten möchten schwerlich damit auszusöhnen sein; denn, angenommen auch, dafs ein Lustschlofs nicht im Winter benutzt werde, so giebt es doch im Frühling, Sommer und Herbst oft genug so üble Witterung bei uns, dafs man nicht gern weit wird gehen wollen, um aus den Wohnungen in die Bibliothek oder in die Gemäldegallerie, oder auch selbst in das Theater zu gelangen; man wünscht vielmehr *Alles in einem Gebäude vereinigt* zu besitzen. Dadurch entsteht die Nothwendigkeit, Gebäude-Einrichtungen der verschiedensten Art zu vereinigen, gleichsam sie unter einen Hut zu bringen. In älterer Zeit hat man sich einfach dadurch zu helfen gesucht, dafs man das Gebäude aus ziemlich gleichförmigen und deshalb auch ziemlich casernen-artigen Fenstern und Stockwerks-Abtheilungen bestehen liefs, wohinein man nun die verschiedenen Zwecke zwängte, so gut es gehen wollte. Erst in der neuesten Zeit fangen die Architekten an, sich zu bemühen, die verschiedenen Motive der inneren Einrichtung auch im Aeufsern hervortreten zu lassen, um dadurch zugleich Mannigfaltigkeit für dies Letztere hervorzubringen: freilich eine sehr schwere Aufgabe, da alsdann Symmetrie und innere Bequemlichkeit leicht in Collision gerathen. Gelingt aber die Auflösung der Aufgabe, so wird auch Vorzügliches erreicht. In Wilhelmshöhe hat man freilich mehr das ältere System befolgt; denn man sieht am Aeufsern nichts von der innern Einrichtung, und die Façaden sehen da, wo sie die durch drei Stockwerke gehende Capelle, oder den durch zwei Stockwerke reichenden Festsaal bekleiden, eben so aus, wie da, wo sie Wohnzimmer bergen. Da hierdurch Einförmigkeit im Aeufsern entstand, so bemühte man sich, diese durch die etwas gesuchte Form der Halbrunde an der schmalen Seite der Gebäude zu vermindern und durch eine Verzierung aufzuheben, die eigentlich den Zwecken des Gebäudes mehr schadet als nützt, ich meine hauptsächlich die *Säulen*. Der hier angedeutete Gegen-

stand gehört zu den schwierigsten Theilen der Architektur; die Lösung der Aufgabe wird jedoch sehr erleichtert, wenn man es vermeidet, dem Gebäude mehrere Stockwerke zu geben, und dagegen dessen verschiedene Abtheilungen so sehr, als es nur die Communication gestattet, auseinander legt.

Der runde Thurm mit der Kuppel auf der Mitte des Hauptgebäudes entstand ohne Zweifel aus einer Reminiscenz an die Landhäuser von Palladio, z. B. an die schöne kleine Rotunde bei Vicenza. Das Bedürfnifs der Kuppel ging aus der sonstigen Einförmigkeit der Façade hervor; indessen baut sie sich mit der übrigen Architektur nicht recht zusammen; man erwartet nothwendigerweise von dieser ungewöhnlichen Form auch einen besondern Zweck, ein aufserordentliches Motiv; und das findet nicht Statt. Es ist ein recht hübscher Saal darin enthalten, der aber nur wenig benutzt wird, weil er vier Treppen hoch und ganz isolirt liegt. An dem Innern der Kuppel sind auf blauem Grunde die Sternbilder in colossaler Gröfse farbig abgebildet.

Eine harmonische Vereinigung der Architektur des Hauptgebäudes mit derjenigen der Schlofsflügel wäre zwar nicht unmöglich, aber doch äufserst schwierig gewesen. Die Critik wird an der Art und Weise, wie sie geschehen ist, viel auszusetzen finden, und der Architekt, der sie erdacht hat, wird ihr, glaube ich, auch nicht Unrecht geben können.

Situationen von Wilhelmshöhe, welche der Beschauung besonders günstig sind.

Da das Wilhelmshöher Gebirge nach *Osten* hin abgedacht ist, so empfängt es die ersten Strahlen der Morgensonne. Das Land wird früher dort grün als in der übrigen Gegend und das Thermometer steht daselbst immer um 4 bis 5 Grad höher, als im Casseler Thal und an den Ufern der Fulda, z. B. in der Carls-Aue. Die Anlage ist daher an einem schönen Morgen im Frühling ungemein reizend. Manche Pflanzungen scheinen auch wirklich auf den Effect in dieser Jahreszeit berechnet; z. B. der nördliche Eingang der Löwenburg, und man kann nicht zu früh kommen, um an einem solchen Tage Wilhelmshöhe in seinem Glanze zu sehen. Einen andern Reiz hat ein herbstlicher Nachmittag, in der Zeit, wenn die Blätter anfangen, sich bunt zu färben; wo dann durch die Mannigfaltigkeit der vielen fremden, besonders der amerikanischen Laubholz-Arten, die schönsten Farben entstehen; auch ist alsdann die Luft milder, als anderswo

in der Gegend, weil die Sonne den Tag über das ihr blofs gestellte Gebirge erwärmt hat. Liegt in dem Thale Nebel, so ist doch das Gebirg von Wilhelmshöhe gewöhnlich frei von demselben, und es entstehen ganz zauberische Wirkungen, indem die tiefern Thalgründe, vom Nebel bedeckt, grofsen Landseen gleichen, aus welchen die einzelnen Hügel, schön bewachsen und mit Dörfern und städtischen Gebäuden besetzt, hervortauchen, während alles von der röthlichen Abendsonne farbig beleuchtet wird. Auch der Mondschein-Abend ist in Wilhelmshöhe bei warmer Sommerzeit höchst anmuthig; das Mondlicht verwischt gleichsam alles Kleinliche der Gegenstände, und die grofsen Massen der Gebäude, so wie die Riesengestalten der einheimischen und ausländischen mannigfaltigen Baum-Arten zeigen sich dann noch viel colossaler. Ich erinnere mich eines solchen Abends, wo zugleich die Wasserkünste angelassen waren und Feuerwerke abgebrannt wurden; wodurch wunderbare Wirkungen entstanden. Ueberhaupt ist Wilhelmshöhe für die magische Beleuchtung in grofsen Massen ganz besonders geeignet. Dafs an einem solchen Orte Musik sich gut hören lasse, läfst sich schon denken; aber höchst merkwürdig und ungewöhnlich ist die Wirkung eines Musikcorps mit Blase-Instrumenten bei dem Springen der grofsen Fontaine, wo dann das Emporbrausen des Wassers gleichsam den Grundton dazu angiebt.

9.

Bemerkungen über das im Preufsischen Staat angenommene Navigations-System und über die damit in Verbindung stehende Urbarmachung der Brücher.

(Von dem Königl. Geheimen Regierungs- und Baurath Herrn *Wutzke* zu Neustadt-Eberswalde.)

(Schlufs der Abhandlung No. 12. im dritten, No. 16. im vierten Hefte funfzehnten und No. 4. im ersten Hefte dieses Bandes.)

Nachdem die deutschen Ritter vom Kurischen Hafe aus den Gilgestrom und später, um, wie schon früher bemerkt, das Hinterland kennen zu lernen, den Rufsstrom hinaufgeschifft waren, fanden sie ersteren wegen seiner vielen kurzen Krümmungen und der vielen darin befindlichen Fischzäune und Aalfänge zu beschiffen sehr schwierig, auf letzterem aber einen zu weiten Umweg bis zum Memelstrom, da, wo sich dieser in den Gilge- und Rufs-Strom theilt. Ueberdem war sein Bett mit grofsen Granitblöcken angefüllt. Dieselben sind erst in neuerer Zeit durch Sprengen unter Wasser hinausgeschafft worden. Unter den damaligen Verhältnissen, als die Ritter Preufsen beherrschten, geschah zur Regulirung der Wasserwege weiter nichts, als was zu den Krieges-Operationen nothwendig war. (Ich habe solches näher in meinen Bemerkungen über die Besitznahme Preufsens u. s. w. beschrieben.)

Der Zustand blieb so bis zum Jahr 1519, wo der Hochmeister des deutschen Ordens, *Albrecht,* das Lehen über Preufsen erhielt und nun die Staatsverhältnisse nach und nach mehr geordnet wurden.

Während der vieljährigen blutigen Kämpfe gegen den Orden hatten die Litthauer beim Absatz ihrer Producte den Werth der Wasserstrafse kennen gelernt; weshalb die Litthauschen Stände in einem Bittschreiben, datirt Kauen den 1ten August 1583, den Kurfürsten *George Friederich* baten, die Bahn für die Schiffahrt auf dem Memelstrom, auch Niemen genannt, bis zum Haf aufräumen zu lassen. Sie überreichten eine Zeichnung von den Wasserläufen, welche sich noch auf der Plankammer der

Königl. Regierung zu Königsberg befindet. Eine gleiche Bitte wurde von den drei Städten von Königsberg an den Kurfürsten *George Friederich* im Jahr 1591 gerichtet. Die Bitte wurde mehrmals wiederholt, bis der Kurfürst im Jahre 1598 erwiederte, dafs er die Kosten dazu noch nicht verabreichen könne. So blieb die Angelegenheit bis zum Jahr 1611.

Zur Uebersicht der Situation diente damals schon die im Jahr 1584 von *Henneberger* entworfene Carte, oder Landtafel, wie er sie nannte. Es sind darauf nur erst 3 Ortschaften vermerkt; nemlich Cleypeda (die im Jahr 1328 angelegte Feste und Stadt Memel), Rufsin (der Flecken Rufs) und Pambi am rechten Ufer des Memelstroms (damals Chronus genannt), wo jetzt Berubeln liegt. Auf der im Jahr 1595 von dem alten Geschichtschreiber *Henneberger* mit Unterstützung des Kurfürsten zusammengetragenen Carte von Preufsen (ich besitze sie) sind schon mehrere Ortschaften gezeichnet. Es zeigt sich daraus, dafs die Ansiedelung unter einer nun schon besser gegründeten Regierung schnell vor sich gegangen war.

Nachdem endlich die Herrschaft über Preufsen, welches so viele Jahre dem Rechte des Stärkern und dem Andrange der Fremden unterlegen hatte, fest begründet war, liefs der Kurfürst *George Wilhelm* im Jahr 1615 und 1616 den Staatshaushalt möglichst ordnen. Die dazu bestimmten Commissarien hiefsen Haushalts-Visitatoren. Dieselben bereiseten die Provinz und liefsen Vermessungen anstellen, von welchen noch eine Carte von der Gegend des Memelstroms und der Niederung, vom Kurfürstlichen Feldmesser *Christoph* aufgenommen, auf der Plankammer in Königsberg vorhanden ist. Es sind auf dieser Carte die damaligen grofsen Wälder oder Wildnisse, worin Auerochsen, Elenne, Hirsche, Bären, Wölfe u. s. w. ihr Wesen trieben, zu sehen; auch ist darauf schon die neue Gilge gezeichnet; imgleichen sind die Colonieen und Ansiedelungen entworfen. Die Commissarien baten den Kurfürsten *Johann Sigismund,* das Bett des Gilgestroms aufräumen und nach dem auf der Carte entworfenen Project von Sköpen bis oberhalb Luppienen, 3200 Ruthen lang, gerade ziehen zu lassen, wozu die Kosten durch Erhöhung des Wasserzolles in Labiau aufgebracht werden sollten. Diesem Antrage gemäfs wurde der Canal, der jetzt die neue Gilge heifst, in den Jahren 1613 bis 1616, in der oben bemerkten Länge, 60 Fufs breit und 8 Fufs tief gezogen; aber wieder ohne Nivellement; wovon sich die nachtheiligen Folgen auch bald zeigten. Die Stadt Königsberg, welche damals noch aus drei Städten bestand, schofs, um das

Aufblühen des Handels zu befördern, die Kosten dazu vor, weil in der Staatscasse kein disponibler Fond vorhanden war. Nachdem der Canal, oder die Geradeziehung des Gilgestroms, ausgeführt war, erliefs der Kurfürst *Johann Sigismund* am 14ten Mai 1618 eine gedruckte Verordnung, in welcher die Strafen für die Beschädigungen der Wasserstrafse bestimmt waren. Es ward mit den Ansiedelungen längs der neuen Gilge, an beiden Seiten, nach dem auf obengedachter Carte verzeichneten Project angefangen; auf ähnliche Weise, wie es z. B. von den Wasserwegen aus in Nord-Amerika geschieht. Die Ansiedler suchten sich gegen das Fluthwasser und gegen die Eisgänge durch kleine Dämme, je nachdem sie dadurch ihren Zweck zu erreichen hofften, zu schützen. Diese kleinen Dämme wurden in der Folge nach und nach durch gröfsere Dammschüttungen verbunden, und so entstanden die jetzigen regellosen Deiche, hier eben wie am Weichsel- und Nogatstrom und an vielen andern Wasserläufen. In dem neuen Canal oder der neuen Gilge strömte das Wasser so stark ab, dafs es sein Ufer unterwühlte und vielen Sand und Erde aus seinem Bette in die alte Gilge nach dem Hafe hin trieb, wodurch die Ausmündung ganz verflächt wurde. Die Litthauischen Stände wurden darüber wieder im Jahr 1620 klagbar. Im Jahr 1633 führten die angesiedelten Bewohner der Niederung wegen der oft eintretenden Ueberschwemmungen viele Klagen und suchten den Grund davon in der Ziehung der neuen Gilge, aber irrigerweise, da gerade dieses neue Wasserbett den Abfluls des Fluthwassers sehr beförderte.

Auf die wiederholte Beschwerde des Grofsherzogthums Litthauen über die Wasserstrafsen in Preufsen ernannte der Kurfürst *Friedrich* im Jahr 1640 eine Commission, aus vielen Mitgliedern bestehend, zur Untersuchung derselben und der zur Klage gebrachten Gegenstände und gab den Oberräthen in Königsberg auf, einen Abrifs (Situationsplan) von den Strömen und Wildnissen der Gegend aufmessen zu lassen, indem davon kein richtiger Plan oder Carte vorhanden sei. Die Ausmessung des ganzen Memelstromgebiets und der angrenzenden Wildnisse, nämlich der grofsen Brücher und Wälder, ward dem Feldmesser *Burcke* übertragen, der auch die Carte davon nach damaliger Art, nämlich die Ortschaften und Gebäude perspectivisch gezeichnet, verfertigte und die Gegend hydrographisch beschrieb; Carte und Beschreibung sind noch auf dem geheimen Archiv in Königsberg vorhanden.

Aus den vielen auf dieser Carte befindlichen Inschriften ergiebt sich, wie das Thal des Memelstroms durch die zerstörenden Wasserfluthen und Eisgänge in frühern Zeiten allmälig umgeschaffen worden ist, wie die Ein- und Ausrisse ohne Sachkenntnifs verdämmt und coupirt worden sind, und welche grofse Kosten, bis zu der Zeit, wo endlich der oben gedachte *Suchodollez* und nach ihm *Lilienthal* in die Verhältnisse sachkenntlich einwirkten und die Wasserstrafse für weit geringere Kosten regulirten, verloren gegangen sein müssen. Unter der Direction jener beiden Hydrotekten sind zur Verbesserung der Schiffahrtsbahn in dem Bette der beibehaltenen alten Gilge noch mehrere Durchstiche, z. B. bei Kalwellen und Schauenkrug, gemacht worden, und die Einmündung des Gilgestroms ist nun so geformt, dafs etwa ein Drittheil der Wassermenge des Memelstroms in die Gilge und zwei Drittheile in den Rufsstrom abfliefsen. Sie ordneten auch die Baggerungs-Anstalten zur Vertiefung der Fahrbahn an, baueten Buhnen und Deckwerke zur Einschränkung des strömenden Wassers und zum Schutze der Deiche, um sie gegen Durchbrüche möglichst zu sichern; und so ist bis in die neueste Zeit mit der Erhaltung und Verbesserung dieser Wasserstrafse, zuletzt unter meinem Mitwirken, fortgefahren worden. Bedeutende Summen sind dazu aus Staatscassen verabreicht worden.

Die nähere Beschreibung der Bauwerke und ihrer Construction, welche sich nur auf die reine Technik beziehen, übergehe ich hier. Ich habe sie in dem vaterländischen Archiv oder den preufs. Provinzialblättern, im 6ten Bande beschrieben.

Der vielen Beschwerden der Litthauischen Stände, welche sie auf dem polnischen Reichstage zur Sprache brachten, habe ich oben nur deshalb gedacht, weil daraus hervorgeht, auf welcher Stufe das Land damals noch stand und wie weit die Hydrotechnik noch zurück war. Dafs aber auch in der neuern Zeit noch viele Klagen über Deichdurchbrüche vorgekommen sind und ferner vorkommen werden, liegt in der Natur der Sache, und man hat es jetzt sogar schon bedauert, dafs überhaupt die Deiche geschüttet worden sind. Es sprechen darüber die Aufsätze in dem vaterländischen Archiv, und die Acten.

Die Litthauische Niederung befindet sich jetzt in folgendem Zustande. Nach der vor einigen Jahren aufgenommenen Dammrolle hat die Linkuhner Societät 10 193 laufende Ruthen Dämme vor 2530 preufsischen Hufen,

und die Kuckerneeser Societät 11 427 laufende Ruthen Dämme oder Deiche vor 1226 preufs. Hufen urbarem Lande und Wiesen zu erhalten. Die Linkuhner und Kuckerneeser Niederung, unter dem Schutz dieser Dämme oder Deiche, hat, mit Ausschlufs von Rautenburg, 6¼ Quadratmeilen Fläche und 249 Dörfer mit 20 215 Einwohnern, die Fischerdörfer am Hafe und einige Quadratmeilen Bruchland nicht mitgerechnet. Die Grafschaft Rautenburg hat ⅘ Quadratmeilen Fläche und 33 Dörfer mit 2486 Einwohnern. Der Boden der Niederung besteht, nach den Beobachtungen beim Graben und Bohren der Brunnen, fast durchgängig aus folgenden Lagen: zuerst aus einer Schicht schwarzer Damm-Erde, zum Theil mit Sandmergel gemengt, 3 bis 6 Fufs mächtig und durch die Ueberschwemmungen entstanden; dann aus einer Lehmschicht, 2 bis 3 Fufs dick; häufiger noch Torf und Moor-Erde, oben mit einer Lage Sand oder Schlick, von mehreren Schichten, so wie man sie in allen Niederungen, welche den Ueberschwemmungen ausgesetzt sind, findet; darauf folgt wasserhaltiger Sand, durch welchen die Brunnen mit Tagwasser gespeiset werden, und unter dieser Sandlage, welche einige Fufs dick ist, liegt Lehm, mit Sandschichten und Geschiebe gemischt, oder sogenannter gewachsener Boden, gleich dem in den Umgegenden des Stromgebietes und der Niederung. Ich werde bei der Beschreibung des aufgeschwemmten und bis jetzt untersuchten Bodens anderweitig mehr davon sagen. Zur Uebersicht der sich durch die Niederung hinziehenden Wasserläufe, wie sie jetzt beschifft werden, dient die meinen Bemerkungen über die Gewässer der Ostseeküste etc., 1829, beigefügte Gewässercarte von Preufsen (welche auch einzeln in der Buchhandlung der Gebrüder *Borntträger* in Königsberg zu haben ist).

Was die von den deutschen Rittern schon bei ihrem Vordringen auf den Wasserwegen beabsichtigte Verbindung des Deimeflusses mit dem Nemoninstrom, um mit den Wittinen und andern Fahrzeugen bei heftigem Sturm nicht über das Haf fahren zu dürfen, betrifft, so ist schon früher gesagt, dafs sie mit dieser Stromverbindung den Anfang machten, und zwar, den alten Geschichtschreibern zufolge, im Jahr 1418, unter dem Hochmeister des Ordens *Küchmeister von Sternberg*. Sie gaben aber, nachdem sie mit Hülfe der Unterthanen aus ganz Preufsen, welche sich dabei abwechseln mufsten, 1641 laufende Ruthen Canal ausgeführt hatten, das Werk wieder auf. Die Ursache war, dafs das Terrain schwieriger wurde und dafs es an Sachverständigen mangelte; denn der Ordens-Trefs-

ler bittet, als er dem Hochmeister den Fortgang der Arbeiten zur Ziehung des Grabens berichtet, *Wäger (Niellär)* kommen zu lassen, damit keine unnütze Arbeit ausgeführt werde. (Siehe die Beiträge zur Kunde Preufsens, 4ter Band.) Hierzu kam noch, dafs der Orden nach der grofsen Schlacht bei Tannenberg immer mehr entkräftet wurde; bis zuletzt sein Untergang erfolgte. Auch ist vorhin schon gesagt, dafs der Kurfürstliche Oberste, General-Quartiermeister der Armee und Hauptmann zu Biegen, *Philipp v. Chieze,* aus Piemont, den der Kurfürst als Baumeister beschäftigte, nachdem derselbe den Canal zur Verbindung des Oderstroms mit der Spree bei Müllrose, jetzt *Friedrich-Wilhelms*-Canal genannt, ausgeführt hatte, den Auftrag vom Kurfürsten erhielt, die Gewässer und Wildnisse in Preufsen, von welchen schon so oft gesprochen sei, endlich einmal gründlich zu untersuchen.

Diesem Auftrage gemäfs reisete *v. Chieze* mit seinem Gehülfen, dem Hauptmann *Carl v. Rehden* zu Oranienburg, nach Preufsen. Sie fanden dort ein solches Gewebe von Wasserläufen, durch welches sich Preufsen in der That von vielen andern Gegenden auszeichnet, dafs es ihnen, besonders in den Brüchern und Wildnissen, welche den Ueberschwemmungen ausgesetzt waren, schwer wurde, sich darin zurecht zu finden. Nachdem sie sich mit den örtlichen Verhältnissen bekannt gemacht hatten, schlossen sie mit dem Kurfürsten am 29sten Juni 1669 zu Königsberg einen Vertrag, in welchem sie sich anheischig machten, 25 Dörfer, mit 203 Hufen Landes, die durch Ausrisse des Gilgestroms versumpft waren, auf ihre Kosten zu entwässern; wogegen ihnen der Kurfürst die Nutzung von 13 Dörfern auf 10 Jahre und von 200 Hufen Wildnifs als Eigenthum mit allen Rechten abtrat; woraus nachher die Grafschaft Rautenburg entstanden ist. Der *v. Rehden* baute einen Hof zwischen Kalwellen und Lappienen zu seinem Aufenthalt (wahrscheinlich Seckenburg).

Auch unterhandelten *v. Chieze* und *v. Rehden* mit dem Kurfürsten über die Vertiefung der Gilge, welche mehreren Unternehmern mifslungen war, weil sie den in dem Bette des Flusses vorhandenen Sand nicht hatten überwältigen können. Desgleichen schlossen sie mit dem Kurfürsten am 10ten Mai 1671 zu Cöln an der Spree (in Berlin) einen Vertrag über die Ziehung eines Grabens zur Erleichterung der Schiffahrt aus der Gilge bis in den Deimefluss bei Labiau, den die Ritter angefangen hatten, auf ihre

Gefahr und Kosten, gegen einen 14jährigen Wasserzoll für die den Canal passirenden Schiffsgefäfse.

Mitten unter diesen Verhandlungen und zum Theil schon begonnenen Ausführungen übereilte der Tod den *v. Chieze* im Jahr 1673 zu Berlin, ehe er die contractmäfsige Ausführung des Grabens von dem Gilgestrom nach dem Deimefluſs begonnen hatte; die also nun seinen Erben verblieb. Seine Wittwe, einegeborne *v. Rauter,* hatte diese übernommene Verpflichtungen. Sie bat den Kurfürsten im Jahr 1674 zunächst um die Erlaubnifs, auf dem durch ihren verstorbenen Mann entwässerten Boden eine Kirche erbauen zu dürfen; welches auch sogleich genehmigt ward. Sie verheirathete sich darauf mit dem Freiherrn *v. Truchsefs,* General-Major und Gouverneur der Festung Pillau, aus dem Hause Waldburg, der aber im Jahr 1688 starb und in der neugebauten Kirche zu Lappienen, deren innern Ausbau er noch besorgt hatte, beigesetzt wurde. Nach dem Tode dieses ihres zweiten Gemals unternahm die Wittwe die Ausführung des gedachten Grabens (des jetzigen grofsen und kleinen Friedrichsgrabens) selbst und liefs damit im Jahr 1689 den Anfang machen. Zuvor wurden aber noch erst mehrere Local-Untersuchungen angestellt, um die Linie zu bestimmen, in welcher man den Canal ausführen müsse, weil man die von den deutschen Ordensrittern angenommene Linie für nicht geeignet hielt. Die Ausführung des Canals wurde jetzt wegen der unaufhörlichen Klagen der Polen, die die Wasserwege schon selber durch ihre Commissarien hatten untersuchen lassen und die nachwiesen, wie viele Wittinen ihnen schon bei der Fahrt über das Haf verunglückt waren, so dringend nothwendig, dafs der Kurfürst *Friedrich Wilhelm* es nöthig fand, die Gegend selbst zu durchreiten und die Oertlichkeit zu besichtigen. Es wurde endlich beschlossen, den Canal dem Hafe näher, und zwar nur 200 Ruthen von demselben entfernt, wo fester Boden war, zu graben, ohne aber zu berücksichtigen, dafs das Ufer hier durch die herrschenden Ströme fortwährend abgebrochen wird und dafs sich das Haf an dieser Seite erweitert. Vor der Ausführung des Canals sollte ein *Probegraben* gezogen werden, weil man nicht nivelliren konnte, und es wurden für die Ziehung dieses zur Probe gemachten Grabens 9000 Gulden gefordert. Es würde zu weitläuftig sein, alle jene damaligen Verhältnisse hier zu erzählen. Endlich kam auch zur Sprache, dafs die damalige verwittwete *v. Chieze,* nachherige Wittwe Gräfin *Louise Catharina v. Truchsefs* zu Waldburg,

den Contract mit ihrem ersten Manne wegen des Canals noch in Händen habe. Der Kurfürst *Friedrich III.* (König *Friedrich I.*) bestätigte und erweiterte denselben unter Zuziehung ihres Bruders, des Obristen *Wilhelm v. Rauter,* am 4ten Juni 1689, und es wurde nun, wie schon vorhin gesagt, mit der Ausführung des Canals in demselben Jahre der Anfang gemacht, und zwar unter der obern Aufsicht der Gräfin selbst und unter specieller Leitung des frühern Amtsschreibers, nachherigen Burggrafen in Kuckernäs, Namens *Stawinski,* der ein thätiger Mann, aber kein Sachverständiger war; er schrieb sich indessen zuweilen Mühlenmeister und war mithin doch ein Practiker.

Der in Rede stehende Canal hat zwei Theile, den grofsen und den kleinen Friedrichsgraben. Ersterer verbindet mittelst des Wieppflusses den Nemonienstrom mit dem Deimefluss, letzterer den Gilgestrom, mit Zuhülfenahme des Szubbelflusses, mit dem Nemonienstrom. Der grofse Friedrichsgraben wurde am 11ten Juli 1689 angefangen und am 11ten Juli 1697 vollendet: beides am Geburtstage des damaligen Kurfürsten *Friedrich,* wovon er den Namen Friedrichsgraben erhalten hat. Er wurde $2\frac{1}{4}$ Meilen lang, 60 Fufs im Wasserspiegel mit Einschlufs des Probegrabens breit und mit 6füfsiger Wassertiefe, in Moorboden, der auf Seesand gelagert ist, gegraben. Es sahe *Stawinsky* bald ein, dafs es ihm an Erfahrung und Kenntnifs fehlte, indem er mehrmals bat, den Boden noch nivelliren zu lassen; obgleich er sich freilich nach den örtlichen Verhältnissen leicht hätte überzeugen können, dafs das Wasser im Canal ganz ruhig und horizontal stehen würde; wie es auch der Fall ist; dafs also der Canal todtes Wasser enthalten werde und nur Gefälle bekomme, wenn der Nemonienstrom oder der Deimefluss steigt und fällt, oder wenn das Wasser von anhaltendem Winde nach dem einen oder dem andern Ende der geraden Linie des Canals geschoben wird.

Der kleine Friedrichsgraben wurde nach der Ausführung des grofsen Friedrichsgrabens angefangen und in etwas festerem Boden, $\frac{3}{4}$ Meilen lang und nur ganz schmal, gezogen, weil das durchströmende Wasser ihn verbreiten sollte; was auch geschehen ist. Er wurde im Jahr 1697 vollendet. Die Erde wurde beim Graben des Canals auf das linke Ufer zum Leinenpfade abgesetzt und dieser Pfad wurde nachher so weit erhöhet, dafs die Seckenburger Niederung dadurch zum Polder ward, aber zu früh eingedeicht worden ist, weshalb sie immer ein Sumpf bleiben wird; worüber schon so viele Klagen

entstanden sind, die auch, den örtlichen Verhältnissen nach, fortdauern werden. Ich habe diesen Umstand im vaterländischen Archiv, im 6ten Bande, näher beschrieben.

Nachdem sich der König *Friedrich I.* mit den örtlichen Verhältnissen und der Nützlichkeit der beiden Canäle, des grofsen und kleinen Friedrichsgrabens, völlig bekannt gemacht hatte, erklärte er am 29sten Januar 1703, die Canäle an sich kaufen zu wollen; worauf Verhandlungen und Berechnungen eingeleitet wurden. Da die Gräfin inzwischen am 4ten Januar 1703 gestorben war, so wurden die Unterhandlungen mit ihren Erben fortgesetzt und kamen endlich am 24sten August 1709 zu Stande. Die beiden Gräben, nebst den am grofsen Friedrichsgraben entstandenen Gebäuden, wurden Eigenthum des Staats.

Nach dem Ankauf der beiden Canäle oder Graben waren noch manche Verbesserungen, als: Befestigungen der Ufer, Schaffung gleichförmiger Tiefe u. s. w. nothwendig; mit welchen auch sogleich vorgegangen wurde.

Der grofse Friedrichsgraben ist, wie vorhin bemerkt, in moor- und torfartigem Boden, dessen Untergrund aus reinem Seesande besteht, gegraben, und es trifft sich bisweilen, dafs sich die Wurzeln der Sumpfpflanzen, wenn sie sich durch ihren Wachsthum ausdehnen und dadurch specifisch leichter werden als Wasser, vermöge des hydrostatischen Drucks von dem Sandboden trennen und dafs dann die ganze Sohle des Canals in die Höhe gehoben wird; was nun durch Ausgraben und Baggern wieder fortgeschafft werden mufs, um eine offene Fahrbahn zu erhalten. Es hat sich dies während meiner Direction der Wasserbaue in Preufsen mehrmals ereignet. Da der grofse Friedrichsgraben ein todter Canal ist, der überdem den Ueberschwemmungen, besonders vom Rückstau, bei anhaltenden Nord- und Nordweststürmen aus dem Hafe ausgesetzt ist, wo sich dann der aufgewühlte Mooder als Sinkstoff in den Canal lagert und denselben oft ganz verflacht, so müssen beständig drei Pferde-Baggermaschinen zur Erhaltung der Schiffahrtsbahn auf dem Canal und der grofsen Handelswasserstrafse in Bereitschaft gehalten werden, wozu, so wie zu den gewöhnlich an den Strombauwerken vorkommenden Reparaturen, etatsmäfsig jährlich 3000 Thlr. ausgesetzt sind, bei grofsen Ueberschwemmungen aber oft noch bedeutende Zuschüsse gemacht werden müssen. Denn von der Erhaltung dieser Wasserstrafse hängt der preufsische Handel in rohen Producten mit Polen

und Rufsland ab, und diese Länder haben schon von frühen Zeiten an oft daran gedacht, ihre Erzeugnisse nach Riga und Mitau durch den Landtransport zu schaffen, um Preufsen gar nicht mehr berühren zu dürfen.

Die Ueberschwemmungen, besonders durch den Rückstau, sind hier, in den beiden Canälen und deren Umgegend, oft so bedeutend, dafs die Gebäude mehrerer Dörfer oft mehrere Wochen und selbst Monate lang 3 bis 6 Fufs tief unter Wasser gesetzt werden, wodurch dann die Bewohner in so grofse Noth gerathen, dafs sie schon oft die allgemeine Theilnahme an Unterstützung erregt haben. Nach dem Abgange des Fluthwassers ist die Vegetation sehr stark und kräftig, wie fast in allen Strom-Delta's, und die Ausdünstungen nach den Ueberschwemmungen, aus dem sumpfigen Boden, sind der Gesundheit der Menschen nachtheilig; besonders derer, die sich daran noch nicht gewöhnt haben; auch erzeugen sich unzählige Insecten, besonders Mücken, die zuweilen bei ihrem Aufsteigen wolkenartige Schwärme bilden. Dagegen hat die Gegend im Sommer, wenn die Seewinde aus Nord und Nordwest die Luft gereinigt haben, viel Eigenthümliches. Man glaubt dann hier nach gewissen Gegenden von Holland versetzt zu sein, und die Fahrt auf der Wasserstrafse ist recht abwechselnd und angenehm. Schon der König *Friedrich Wilhelm I.*, als er im Jahr 1723 aus Litthauen, welches er aus seinem durch Krieg und Pest verödeten Zustande wieder zu einem cultivirten Lande erhoben hatte, auf der grofsen Wasserstrafse zurückkehrte, äufserte sein Wohlgefallen besonders über den kleinen und grofsen Friedrichsgraben. Er war ein grofser Freund der Beförderung der Cultur.

Nach der Zeit haben die Ansiedelungen zu beiden Seiten des grofsen Friedrichsgrabens sehr zugenommen. Man bemerkt solches schon, wenn man die erste specielle vom Kriegs- und Domainenrath *v. Unfried* im Jahr 1711 aufgenommene Carte dieser Gegend, die auf der Plankammer in Königsberg sich befindet, überblickt. Längs dem Canal ist ein zwei Meilen langes Dorf entstanden, welches jetzt Grofs-Friedrichsgraben heifst; früher hiefs es Grabnicken. Die Bewohner desselben treiben den Garten- und Wiesenbau und die Fischerei; und die Erhaltung der Wasserstrafse und der Schiffahrtsverkehr auf derselben giebt ihnen Arbeit und Verdienst. Aehnliche Verhältnisse finden auch am kleinen Friedrichsgraben Statt, der aber nur an der südlichen Seite angebaut ist.

Als die Linie für den grofsen Friedrichsgraben bestimmt war, sagte

der Oberhauptmann *v. Steutner* (der in Stelle des etc. *Stawinsky* die Leitung der Arbeiten am Canal übernehmen wollte, die indessen dem *Stawinsky* blieb, weil dieser der Gräfin schon 3000 Thlr. schuldig geworden war) in seinem Gutachten, welches sich noch in den alten Acten befindet, die Linie sei vom Hafe 200 Ruthen entfernt; jetzt beträgt die Entfernung des Canals vom Ufer des Hafes zwischen den Dörfern Juwendt und Agilla nur noch 32 Ruthen: so weit ist das Haf-Ufer schon abgebrochen. Die Ursache ist folgende.

Die Curische Nehrung (ihre Entstehung, so wie die des Hafes, habe ich in dem vaterländischen Archiv oder den preufsischen Provinzialblättern im 5ten Bande beschrieben) besteht aus einem zum Theil über 100 Fufs hohen, vom Winde zusammengeweheten Sandrücken zwischen der Ostsee und dem Hafe. Derselbe wird durch die Winde und Stürme nach und nach in das Haf getrieben und verlandet solches am Rande; wie dies zur Stelle deutlich sichtbar ist. Das in das Haf strömende Wasser sucht sich dagegen wieder Raum zu schaffen und überschwemmt das südliche, mit dem Wasserspiegel bei mittleren Wasserstande gleich hoch liegende Ufer und das angrenzende Thal oft mehrere Fufs hoch; besonders bei anhaltenden Nordweststürmen, wo der Wasserspiegel der Ostsee oft bis 10 Fufs hoch gegen die Nehrung und gegen das südliche Ufer geschoben wird; was dann den Abflufs des Wassers aus dem Hafe in den Seegatt nach der Ostsee bei Memel so hemmt, dafs es im Hafe oft 3 bis 4 Fufs hoch steigt und die angrenzenden niedrig liegenden Gegenden mehr und weniger unter Wasser setzt. Springt nun der Wind nach Süden um und steht eine Zeit lang dort fest, so strömt das Wasser durch das Seegatt bei Memel in die Ostsee hinaus reifsend ab; und erfolgt dann der Eisgang, so werden die eingefrorenen und überschwemmten moorigen Ufer stückweise fortgerissen und zum Theil an die Nehrung getrieben. Der Moor wird von den dortigen Einwohnern zum Brennmaterial aufgefangen. Auch wird das südliche Ufer des Hafes durch den starkrollenden Wellenschlag und durch das Antreiben der Eisschollen, welche zuweilen grofse Granitblöcke vom Rande des Hafes an das Ufer tragen, so angegriffen, dafs schon im Jahr 1725 Werke zur Deckung des Ufers, von dem Dorfe Agilla ab bis hinter Juwendt, gebaut werden mufsten, um zu verhindern, dafs sich das Haf mit dem grofsen Friedrichsgraben verbinde und die Schiffahrt dann nicht wieder in denselben Zustand komme, wie sie und

die grofse Wasserstrafse war, als die Ritter Preufsen beherrschten. Kosten und Arbeit wären dann an dem Graben verschwendet gewesen. Jener Uferbau, von dessen Wichtigkeit man sich bald überzeugte, wurde bis zum Jahr 1759, wo Preufsen unter russische Administration kam, fast jährlich, nach verschiedenen Plänen und Constructionen erneuert, weil fortwährend die Verlängerung des Ufersicherungswerks nothwendig war und die ausgeführten Werke, deren Construction zum Theil nicht dem Zwecke entsprach, zerstört wurden. Auch die russischen Commissarien sahen bald die Nothwendigkeit dieses Uferbaues zur Erhaltung der grofsen Wasserstrafse, die für sie zu den Kriegs-Operationen so wichtig war, ein und wiesen auf die schon verfertigten Anschläge und Zeichnungen bedeutende Summen an. Die Anweisungen waren bezeichnet: Auf Befehl Ihro Kaiserlichen Majestät *Elisabeth Federowna,* Kaiserin und Selbstherrscherin von allen Reufsen etc.; Kaiserliche Kriegs- und Domainen-Kammer zu Königsberg.

gez. *Nicolaus Korff.*

Solche Anweisungen erfolgten zur Erhaltung der Wasserstrafsen, welche die russischen Commissarien so sehr wünschten, bis zum Jahr 1763, wo die Kosten auf die vorgelegten Anschläge wieder in Berlin vom preufsischen Ministerio angewiesen wurden.

So pflanzte sich denn dieser höchst nöthige Uferbau, auf dem stellenweise 12 Fufs tiefen Moorgrunde, nach so verschiedenen Planen und Constructionen, von welchen die Profile noch vorhanden sind (die den angehenden Hydrotekten wohl Stoff zum Studium geben können und überhaupt für den Sachverständigen viel Interesse haben) gegen bedeutende Kosten, bis zum Jahr 1822 fort, wo der Wehrdamm schon 1¼ Meile lang war und seine damals bestimmten Endpuncte erreicht hatte. Im Jahr 1822 trat während des Aufganges des Eises aus dem Hafe eine zerstörende Sturmfluth aus Nordwest ein und unterminirte den Wehrdamm auf dem Modergrunde, nachdem dieser völlig erweicht worden war, dermaafsen, dafs der Damm gröfstentheils versank und dafs die Wellen und die darauf getragenen Eisschollen ihn so gänzlich zerstörten, dafs das Fluthwasser über den grofsen Friedrichsgraben strömte und denselben mit der sogenannten *Pilve,* einer aus aufgelösetem Torf und aus zerlegten vegetabilischen Theilen bestehenden Masse, ganz anfüllte; diese Ausfüllung mufste mit vielen Kosten wieder ausgeräumt werden. Um nun den öfteren Beschädigungen des Dammes möglichst Grenzen zu setzen, ward sofort im Jahr 1822 ein neuer

Plan entworfen und folgende Construction des Dammes bestimmt. Derselbe sollte auf eine dicke Lage von Faschinen, eine Art von Sinkstücken, wie beim Molenbau, gegründet werden. Vorn sollte, an den tiefen Stellen, eine Reihe 4 Zoll im Durchmesser starker, 1½ Fufs von einander entfernter, 10 Fufs langer Pfähle von Erlenholz eingerammt werden, um das Unterspühlen des Dammes abzuwehren. Der Damm sollte nach der Wasserseite 3füfsig dossirt, die Krone abgerundet und hinten ein 12 Fufs breites Banket gemacht werden, mit einer Nesterpflanzung von Weidenstrauch. Die Dossirung sollte mit wenigstens 2 Fufs hohen Steinen, auf einem Schuttgrunde und mit Steinen verzwickt, bepflastert werden. Die Krone des Dammes sollte über dem mittlern Wasserstande 9 Fufs hoch werden. Auf diese Weise ist dieser Damm auch in den Jahren 1822 bis 1826 ausgeführt worden. Ich habe davon schon einige Worte in gegenwärtigem Journal, im 2ten Bande, Seite 103, gesagt. Der Damm hat bis jetzt, gleich den Uferbordirungen an den Häfen von Pillau und Memel, welche auf ähnliche Art gebaut sind, den Stromfluthen kräftig widerstanden. Es hat diese Ufer-Einfassung dem Staate nach den alten Acten ungeheure Summen gekostet; aber die Ausgabe ist nur dadurch verursacht worden, dafs man den Canal nicht weit genug vom Haf-Ufer zurückgezogen hat, wozu doch der Boden ganz geeignet war. Auch dies giebt wieder einen Beweis, wie nothwendig es sei, dafs der Hydrotekt mit den Natur-Wirkungen in seinem Fache sich bekannt mache und sich dann, vor der Projectirung seiner Werke, über die *örtlichen* Verhältnisse unterrichte. Ohne das entstehen unheilbare, zehrende Schäden.

Ich bemerke über die Provinzialwasserwege, zur Vervollständigung der Uebersicht des Flufssystems in Preufsen, noch Folgendes.

Bis ans Ende seines ruhmvollen Lebens war *Friedrich der Grofse* auf die Beförderung des innern Verkehrs und die Verbreitung der Cultur im Staate immerfort bedacht. Noch im Jahr 1785, ein Jahr vor seinem Tode, liefs er auch den Passarge- und den Drewenzfluss wegen der Holzflöfserei untersuchen. Der oft gedachte *Lilienthal* und der Förster *Kemnitz* wurden damit beauftragt. Letzterer entwarf von der Flöfserei auf dem Passargefluss einen forstwirthschaftlichen Nutzungs-Etat und *Lilienthal* einen Generalplan von dem Flufs und dessen Gebiet, zum Theil im Ermelande liegend, welches erst im Jahr 1772 Preufsen einverleibt worden war. Der Plan ist auf der Plankammer zu Königsberg noch vorhanden. Auch

entwarf er einen ungefähren Ueberschlag der Kosten der Flufsregulirung, um diese Kosten mit dem Nutzungs-Anschlage vergleichen zu können; bat aber, den Flufs nivelliren zu lassen, um den Gegenstand gründlich behandeln zu können; welches jedoch bis jetzt nicht geschehen ist. Auch haben sich die Grundbesitzer, durch deren Fluren der Flufs strömt und deren Grundstücke entwässert werden könnten, noch nicht zur Beihülfe bei der Aufräumung des Flusses verstehen und eine Societät bilden wollen. Sie können dazu nach den bis jetzt noch bestehenden Gesetzen nicht füglich durch Zwang angehalten werden. Vielleicht kommt aber dieser Gegenstand auf dem Landtage zur Sprache; denn er betrifft das Gemeinwohl der Provinz. Die Flöfserei treiben jetzt nur Privatleute, von oberhalb bis zum Ueberfall bei Braunsberg (das Schlofs daselbst wurde schon im Jahr 1241 erbaut), in so weit es bei dem rohen Zustande des Flusses möglich ist. Unterhalb Braunsberg, bis zum Einfall der Passarge in das Haf, ist der Flufs schiffbar gemacht worden und gehört zu den öffentlichen Wasserwegen.

Zu gleicher Zeit untersuchten die vorgenannten beiden Beamten den Drewenzfluss. Der Förster *Kemnitz* hatte auf demselben schon einen Versuch, so wie auch auf der Passarge, mit den Flöfsen des Holzes gemacht. Auf beiden Flüssen hat, nach den alten Geschichtschreibern, schon zur Zeit als die Ritter Preufsen beherrschten, die wilde Flöfserei, nämlich ohne Regel und Ordnung die Flöfserei von losen Kloben und einzelnen Stämmen, in so weit es möglich war, Statt gefunden. Da der Drewenzfluss im Jahr 1785 zum gröfsten Theil die Grenze zwischen Polen und Ostpreufsen bildete, so war das Interesse der Benutzung des Flusses verschiedenartig und es konnten damals nicht einmal die von *Lilienthal* geforderten Vorarbeiten zur Regulirung des Flufsbettes ausgeführt werden. Der Gegenstand mufste bis zum Jahr 1795, wo Neu-Ostpreufsen in Besitz genommen wurde, ausgesetzt bleiben. Als jetzt der Drewenzfluss das preufsische Gebiet durchströmte, ward er sogleich (unter meiner Mitwirkung, siehe die Beiträge zur Kunde Preufsens, 4ter Band) vermessen und ein schiffbarer Wasserweg auf demselben entworfen, nachdem die Nützlichkeit dieses Weges von den Staatswirthen nachgewiesen worden war. Man gelangte damit so weit, dafs die Ausführung schon angefangen werden sollte, als die im Jahr 1805 ausgebrochenen Kriegs-Unruhen solches verhinderten. Durch den Friedensvertrag von Tilsit wurde nun der Theil des Landes am Drewenzfluss und ganz Neu-Ostpreufsen an Polen wieder ab-

getreten; also kam der Gegenstand wieder in den vorigen Zustand, und an die Schiffbarmachung des Drewenzflusses ist unter den obwaltenden Verhältnissen nicht zu denken.

Mit dem Plane zur Schiffbarmachung des Drewenzflusses entstand auch die Idee, kleine Wasserwege aus dem Innern des Landes daran anzuzweigen: nemlich den Geserichsee, der 289 Fufs hoch über der Ostsee liegt, bei der Stadt Saalfeld mit dem Drewenzflusse, und den Drewenzsee, 190 Fufs hoch über der Ostsee liegend, bei Osterode mit dem Drausensee, in der Gegend von preufs. Holland, und zwar mittelst der dazwischen liegenden kleinen Seen (Siehe die *v. Schröttens*che und *Engelhards*che Carte) zu verbinden. Zu dem ersten dieser beiden Wasserwege sind schon in früherer Zeit Nivellements und zwar hydrostatisch ausgeführt, da barometrische Messungen auf dem wellenförmigen Boden kein zureichend richtiges Resultat gegeben haben würden; allein der Nutzen der Wasserstrafse ist, da der Drewenzfluſs jetzt wieder, wie früher, die Landesgrenze bildet, noch nicht staatswirthschaftlich nachgewiesen. Zu dem zweiten der beiden Wasserwege sind noch keine gründlichen Vorarbeiten, sondern nur erst oberflächliche Entwürfe gemacht worden, die kein richtiges Resultat geben. Jene müssen erst da sein, um die Möglichkeit des Wasserweges in jeder Beziehung daraus mit Sicherheit folgern zu können. Fällt das Resultat günstig aus, so ist es Sache des Staatswirths, den Nutzen für den Staatshaushalt nachzuweisen und dem Hydrotekten zu sagen, ob auf dem Wasserwege nur Holz geflöfst, oder ob geschifft, und was verschifft werden soll. Sind diese Data gründlich bestimmt, mit Berücksichtigung der *örtlichen* Verhältnisse, wie z. B. hier, wo schon eine Kunststrafse von Elbing bis Osterode in der Ausführung begriffen ist, und sind sie dem Hydrotechniker gegeben: dann erst ist er im Stande, die Wasserstrafse, mit Berücksichtigung des vorhandenen Wassers zur Bespeisung des Wasserweges, zu projectiren, dessen Dimension, die Anzahl der Schleusen, die Gröfse und Tragfähigkeit der Fahrzeuge zu entwerfen und danach die Zeichnungen und Kostenberechnungen auszuarbeiten. Werden aber die Vorarbeiten zu solchen wichtigen Anlagen nicht nach richtigen Prinzipien verfertigt, und werden sie übereilt, so können dem Staate wieder grofse Summen verschwendet werden; wovon ich noch als Beispiel gedenken will, was bei einem ähnlichen Wasserwege zur Verbindung der kleinen Landseen zwischen dem grofsen Spirdingsee, der 413 Fufs, und dem Mauersee, welcher 415 Fufs über dem

Wasserspiegel der Ostsee liegt, in Preufsen geschehen ist. (Siehe meine Gewässerkarte von Preufsen.)

Preufsen hatte nemlich im siebenjährigen Kriege aufserordentlich viel gelitten, besonders auch in den Forsten, in der Gegend von Königsberg; in dem Maafse, dafs der Mangel an Brennholz dort sehr fühlbar wurde. Man mufste auf Mittel denken, dem Mangel abzuhelfen. Es wurde dazu auch, sogleich nach dem im Jahr 1763 erfolgten Frieden, ein Plan entworfen, nemlich einen flöfsbaren Wasserweg durch die Verbindung der zwischen dem Mauersee und dem grofsen Spirdingsee liegenden kleinen Seen zu schaffen, um auf diesem Wege das Holz aus den am Spirding und in der dortigen Gegend liegenden Forsten zu beziehen. Man gedachte dieses Werk für 100000 Thlr. auszuführen, welche dann durch den jährlichen Holzverkauf, der auf 12000 Thlr. angeschlagen wurde, gedeckt werden sollten. Die Ausführung sollte in einem Jahre geschehen, und im Jahr 1765 sollte mit der Einnahme, dem entworfenen Flöfs-Etat gemäfs, der Anfang gemacht werden. Der Plan ward *Friedrich dem Grofsen* vorgetragen, von ihm genehmigt, und die Gelder wurden dazu gegen 5 pr. C. Zinsen aus verschiedenen Cassen aufgenommen. Man begann die Ausführung; aber schon gleich beim Anfange sah man, mit welchen grofsen Schwierigkeiten man zu kämpfen haben würde, auf welche gar nicht gerechnet worden war. So stiefs man beim Graben der Canäle auf Triebsand und Quellen. Die Arbeit mufste eingestellt und es mufsten neue Canäle gezogen werden. Die Ausführung kam indessen bei der grofsen Kraft-Anstrengung (denn *Friedrich der Grofse* hatte auch auf diese Anlage sein Augenmerk gerichtet) im zweiten Jahre zu Stande, und die Flöfsung des Holzes begann. Man hatte in dem Flöfs-Etat das Holz, in Gellen oder Tafeln verbunden, zu flöfsen gerechnet. Diese wurden aber auf den Seen durch heftige Stürme auseinander geschleudert, und viel Holz ging verloren. Aufserdem war die Flöfsung auf dem reifsenden Angerappfluss, dessen Bett mit grofsen Granitblöcken und andern Geschieben angefüllt ist, äufserst schwierig. Der König drang nun auf die Erfüllung des ihm vorgelegten Forst-Etats und auf die Rückzahlung des Darlehns. Man sah sich in der gröfsten Verlegenheit und mufste zu dem üblen Hülfsmittel schreiten, die Preise des Brennholzes zu erhöhen; welches bald Unzufriedenheit im Publicum erregte. Um die Canäle nicht ganz unbenutzt zu lassen, entschlofs man sich, mehrere *Schiffe* zum Transport des Brenn-

holzes in Kloben zu bauen, um die nahe liegenden Städte zu versorgen. Die Flöfsung des Holzes in Stämmen sollte ganz eingestellt werden, und es sollten Schiffschleusen in den Canälen gebaut, Pferdebaggermaschinen angeschafft und an den Mündungen der Canäle eine Art von Molen oder Flügeln in die Seen hinausgebaut werden. Alles dieses erforderte aber grofse Summen und rentirte sehr schlecht. Hierüber wurde *Friedrich* sehr entrüstet. Der Oberpräsident *v. Domhardt* kam, da er dem Könige während des Krieges wichtige Dienste geleistet hatte, mit einer Zurechtweisung ab; dagegen wurden die Baubeamten mit Absetzung bedroht und blieben nur auf *Domhardt's* Fürbitte damit verschont. (Man sehe einen Aufsatz des Oberforstmeisters *Jester*, der über die damaligen Staatsverhältnisse wichtige Notizen enthält, in den Beiträgen zur Kunde Preufsens, erster Band, Jahrgang 1818, Seite 14.) Man liefs hierauf die Schleusen und die Schiffsfahrzeuge eingehen, und der Wasserweg wurde dem Verkehr treibenden Publicum zur Benutzung der Holzflöfserei, in so weit sie beim passenden Wásserstande möglich sein würde, überlassen.

Nach der Besitznahme von Neu-Ostpreufsen, im Jahr 1795, eröffnete sich wieder ein weites Feld zur Erweiterung der Wasserwege in Preufsen und zur Beförderung des innern Verkehrs und des Handels (wie ich es in dem vaterländischen Archiv oder den preufsischen Provinzialblättern im 11ten Bande, Jahrgang 1834, beschrieben habe). Es wurde nun beabsichtigt, den vorgedachten Wasserweg, vom Mauersee, über den Spierdingsee, weiter mit dem Narewfluls und noch weiter mit dem Weichselstrom durch die Schiffbarmachung des Pissekflusses zu verbinden. (Siehe meine Gewässer-Carte von Preufsen.) Die Vorarbeiten, Vermessungen und Nivellements, wurden im Jahr 1798 angefangen; hiernächst wurde die Schiffbarmachung des Pissekflusses unter der obern Direction des Ober-Landes-Baudirectors *Eytelwein* und unter meiner Mitwirkung in den Jahren 1800 bis 1803 ausgeführt; wodurch zugleich mehrere Wiesen entsumpft wurden. Zu gleicher Zeit wurde die Correction des Narew- und Bugflusses, welche Flüsse zum Theil ganz verholzt und verwildert waren, angefangen und darauf auch die Schiffahrt sogleich eröffnet; wie ich solches in den Beiträgen zur Kunde Preufsens beschrieben habe.

Um den flöfsbaren Wasserweg bis zum Mauersee, den Angerappfluls hinunter, schiffbar zu machen, ward ich, nachdem ich schon in Neu-

Ostpreufsen angestellt war, beauftragt, zugleich, vom Jahr 1801 ab, die Wasserstände in den vorgedachten Seen an den zu diesem Zwecke gesetzten Pegeln zu beobachten und die Data zu sammeln, welche zur Schiffbarmachung des Wasserweges nöthig wären. Es ergab sich, dafs die früher in den Canälen gebauten Schleusen, da die Canäle durch natürliche Wasserläufe durchströmt werden und sich mit den Seen nun in Beharrungsstand gesetzt haben, völlig überflüssig und gar nicht wieder zu bauen nöthig sind; aufser der Schleuse bei Angerburg, um von dem Mauersee in den Angerappflufs zu gelangen, und umgekehrt. Es ist nur nöthig, die Canäle stets in der schiffbaren Tiefe zu erhalten, so wie auch ihre Mündungen in die vielen Seen; was freilich mit die schwierigste Aufgabe ist, wie es die Erfahrung vielfältig gelehrt hat. Der Lewenthinsee, zu der Kette der Seen gehörig, durch welche der in Rede stehende Wasserweg gebildet wird, liegt nach dem Nivellement des jetzigen Geheimen-Ober-Bauraths *Hagen* 417 Fufs hoch über dem Wasserspiegel der Ostsee und hat zwei Abflüsse, nemlich durch den Mauersee nach dem Pregel und der Ostsee, und durch den Spierdingsee nach der Weichsel und der Ostsee, oder auch nach dem frischen Haf; wie solches aus meiner Gewässercarte von Preufsen zu ersehen ist. Nachdem ich diese Data zu den Vorarbeiten der Regulirung jenes Wasserweges gesammelt hatte, wurde Neu-Ostpreufsen, nach dem Waffenstillstande zu Tilsit und nach dem darauf erfolgten Frieden im Jahr 1807, wieder abgetreten, und der Plan hatte ein Ende, mitsammt der Ausführung noch so mancher, schon im Bau begriffenen Werke. Die Benutzung des Wasserweges beschränkte sich nun wieder auf die Flöfsung des Holzes durch Privatleute, in dem Maafse, wie es, wie vorhin bemerkt, der Wasserstand erlaubte. Auf dem Spierdingsee und den Pissekflufs u. s. w. hinunter könnte, wenn die Grenzsperre nicht wäre, geschifft werden. Ich habe diese Verhältnisse hier deshalb angeführt, um bei etwaigen neuen Plänen das zu beachten, was früher geschehen ist; wobei man dann die Ueberzeugung gewinnen wird, dafs der Gegenstand nicht neu, sondern schon durchgearbeitet ist.

Was *Friedrich der Grofse* für die Hebung der Cultur und Beförderung des innern Verkehrs im Staate gewirkt hat, bekunden so viele ausgeführten, zum Theil bei seinem Dahinscheiden noch in der Ausführung begriffenen Werke. Letztere wurden nicht allein unter der ruhm-

vollen Regierung des hochseligen, unvergefslichen Königs *Friedrich Wilhelm III.* vollendet, sondern es wurden auch noch viele andere nützliche Anlagen, auch zur Verbesserung der Wasserstrafsen und der Seehäfen an der Ostseeküste, gemacht. Auch die neuen Leuchtthürme gehören dahin. Insbesondere hat sich auch der allverehrte König ein unvergängliches Denkmal durch die Anlage der Kunststrafsen gesetzt; wie durch viele andere wichtige Bauwerke, die ebenfalls seinen Ruhm der Nachwelt verkünden.

Fünfter Abschnitt.

Auch in den Nachbarstaaten Polen und Rufsland ist schon in frühern Zeiten Manches zur Verbesserung der Wasserstrafsen geschehen. Die deutschen Ritter gaben dazu bei ihrem Vordringen in Preufsen, und später in Litthauen, auf dem Memelstrom, bis Grodno hinauf, dessen Wasserspiegel 362 Fufs über der Ostsee liegt und wo sie die Hindernisse der Schiffahrtsbahn fortschafften und solche regulirten, eben wie auf dem Deimefluſs, die Veranlassung und das Beispiel.

Bei dem Aufblühen des Handels in den Häfen an der Ostseeküste in Preufsen erwachte aber auch das Interesse für die Wasserstrafsen im Hinterlande, zum Absatz der rohen Producte, und überhaupt für den innern Verkehr und Handel.

Von diesem Gesichtspunct ausgehend, liefs der Minister *v. Thiesenhaus,* der die polnischen Krontafelgüter verwaltete und welcher Fabriken und andere nützliche Anlagen gegründet hat, die häufigen Steinlagen, theils grofse Granitblöcke, aus dem Bette des Memelstroms zwischen Grodno und Kauen aufräumen; was den Schiffahrtsweg sehr verbesserte. Es würde noch mehr geschehen sein, wenn man *Thiesenhaus* für sein thätiges Wirken nicht mit Undank (wie es so oft geschieht) belohnt hätte.

Späterhin, etwa vor 100 Jahren, wurde auf Veranlassen des Litthauischen Grofsfeldherrn, Grafen *Oginski,* zur Verbindung des Memelstroms mit dem Dnieper ein 7 Meilen langer Canal, der nach ihm benannt wurde gezogen; mit den nöthigen hölzernen Schiffschleusen. Es wurde dadurch

die vollständige Wasserstrafse von der Nordsee nach dem schwarzen Meere (wie ich es anderweitig speciell beschrieben habe) eröffnet.

Ein zweiter Wasserweg wurde von dem Könige von Polen, *Stanislaus Augustus,* durch Verbindung des Priepetzflusses, der sich in den Dnieper ergiefst, mit dem Bugflusse, der in die Weichsel ausmündet, vermittelst eines $7\frac{7}{8}$ Meilen langen Canals, der Königscanal genannt, ausgeführt. Dadurch entstand eine zweite Wasserstrafse von dem schwarzen Meere nach dem Weichselstrom und der Nordsee.

Dafs aber diese beiden Canäle nicht nach einem richtigen Nivellement und überhaupt nicht nach hydrotechnischen Regeln angelegt worden waren, ergab sich bald nach ihrer Eröffnung. Sie geriethen deshalb, und weil unter der polnischen Regierung, bei den innern Unruhen und Kriegen, nichts für die Land- und Wassercommunication geschah, bis das Land in den Jahren von 1793 bis 1795 von Rufsland in Besitz genommen wurde, so in Verfall, dafs der Verkehr darauf fast ganz aufhörte.

In Rufsland gründete *Peter der Grofse* ein Navigationssystem, und es sind dort nach und nach durch Verbindungscanäle viele Wasserstrafsen entstanden. Man findet sie auf der Generalcarte von einem Theile des russischen Reichs, vom Jahr 1799, von *D. C. Reyman,* angegeben. *Peter der Grofse* unterstützte die mit grofsen Bau-Ausführungen beauftragten Beamten kräftig, besuchte die Canalbauten, als: den Ladagocanal u. s. w. öfters selbst, und belebte Alles durch seine eigene Anordnung und Gegenwart.

Ueber diejenigen in neuerer Zeit in Rufsland ausgeführten Verbesserungen der Wasserstrafsen, welche für Preufsen Interesse haben, führe ich hier Folgendes an:

Erstlich. Der *Oginski*sche Canal ist jetzt unter Kaiserl. russischer Herrschaft völlig regulirt; es sind darauf mehrere hölzerne Schleusen gebaut, und der Schiffahrtsverkehr auf dem Canal ist schon bedeutend.

Zweitens sind im Dnieperstrom, unterhalb Jekaterinoslaw, bis zum schwarzen Meere, 14 Steinlager, aus grofsen Granittrümmern bestehend, welche gleichsam Cataracten bildeten, durchbrochen worden. Dieses und die völlige Regulirung des Strombettes hat 4200 Rubel gekostet. (Siehe das Werkchen: Allgemeiner Ueberblick der Land- und Wasserverbindungen im russischen Reich, 1833.) Dadurch ist die Wasserstrafse nach dem

schwarzen Meere bedeutend verbessert worden, und der Verkehr darauf, besonders die Holz-Flöfsung, ist sehr lebhaft.

Drittens ist der Königscanal so weit verbessert worden, dafs er bei mittlerem Wasserstande beschifft und beflöfst werden kann; so dafs also dadurch eine zweite fahrbare Wasserstrafse entstanden ist.

Die Wasserstrafse von der Nordsee nach dem schwarzen Meere durch das feste Land ist durch Verbindungscanäle aus folgenden Wasserläufen gebildet worden. Von der Nordsee geht die Fahrt den Elbstrom und den Havelflufs hinauf, den Finowcanal hinunter und dann den Oderstrom bis Cüstrin aufwärts: oder, vom Havelflufs den Spreeflufs durch Berlin hinauf, den Friedrich-Wilhelms-Canal und den Oderstrom hinunter, bis Cüstrin. Von hier geht sie den Wartheflufs und den Netzflufs hinauf, den Bromberger Canal, den Braheflufs, den Weichsel- und den Nogatstrom, den Krafuhlcanal und den Elbingflufs hinunter, und dann über das frische Haf, den Pregelstrom hinauf, bis Tapiau. Von hier, weiter, den Deimeflufs hinunter bis Labiau; durch den grofsen Friedrichsgraben, bis auf den Nemonienstrom, durch den kleinen Friedrichsgraben oder den neuen Verbindungscanal, den Gilge-, den Memelstrom hinauf bis oberhalb Grodno; dann den Scharnflufs hinauf, durch den *Oginski*schen Canal und den Priepetzflufs und den Dnieperstrom hinunter, bis in das schwarze Meer. Oder man kann auch, wenn es die Handelsgeschäfte erfordern, aus der Weichsel, den Bugflufs hinauf und den Priepetzflufs und den Dnieperstrom hinunter, ins schwarze Meer gelangen. Die weitere Beschreibung dieser Wasserstrafse, von der Nordsee nach dem schwarzen Meere, mit ihren An- und Abzweigungen nach den Seehäfen und den Provinzialwasserwegen, übergehe ich hier, weil ich sie anderweitig nebst ihren Umgegenden beschrieben habe.

Viertens. Es ist jetzt der sogenannte Windauer Canal, der die Aufmerksamkeit des Handel treibenden Publicums in hohem Grade erregt hat, in der Ausführung begriffen. Derselbe soll den Dubissaflufs, der sich unterhalb der Stadt Kauen in den Memelstrom ergiefst, mit dem Windastrom, welcher bei der Stadt Windau in die Ostsee fällt, zum schiffbaren Wasserwege verbinden, um Preufsen mit den Schiffsfahrzeugen, der Zölle und anderer Verhältnisse wegen, nicht berühren zu dürfen. Schon in frühern Zeiten droheten damit, wie oben bemerkt, die Litthauischen Stände, falls die Wasserstrafse nach Königsberg nicht gehörig erhalten werden

würde. Dieser Canal überzieht den Landrücken oder Höhenzug, welcher zwischen dem Memel- und Dünastrom hinstreicht, und soll aus den auf dem Höhenkamm liegenden Landseen und Brüchern bespeiset werden. Ob aber aus diesen Seen und Brüchern hinreichendes Wasser zu erlangen sein werde, kann nur der Erfolg zeigen. Dafs jener Höhenzug bedeutend sein mufs, ergiebt sich daraus, dafs auf dem Dubissafluss 14 und auf dem Windastrom 7 Schiffschleusen (85 Fufs lang und 15½ Fufs in den Kammern breit) mit 8 bis 12 Fufs Gefälle gebaut werden müssen; wozu noch das Gefälle der Flüsse selbst, zwischen den Canälen, kommt. Der Unterbau der Schleusen wird von festen Ziegeln in hydraulischem Kalk und der Oberbau aus bearbeiteten Granitblöcken, die in dortiger Gegend zerstreut gefunden werden, ausgeführt. Zum Bau jeder Schleuse sind 145 478 Rubel im Anschlage angesetzt. Der Canal soll im Wasserspiegel 60 Fufs breit werden, mit 4½füfsiger Wassertiefe, und die Dossirungen sollen mit Rasen belegt werden. Die gesammten Kosten dieser Wasserstrafse sind, mit Einschlufs derer zum Auskauf der vielen auf den beiden Flüssen gelegenen Mühlen, der Grund-Entschädigungen u. s. w., auf 12 Millionen Rubel Banco angenommen. Mit der Ausführung des Canals ward im Jahr 1825 angenommen. Es wurde zur Arbeit Militair gegen eine angemessene Zulage angestellt, auch wurden viele freiwillige Arbeiter beschäftigt, für deren Unterkommen, so wie auch für das Militair, Baracken errichtet wurden. Die Ausführung hatte bis zum Jahr 1828, wo starke Regengüsse eintraten, die viele Erdarbeiten fast ganz wieder zerstörten, guten Fortgang. Zur Beschleunigung der Ausführung wurde eine noch bedeutendere Truppenzahl commandirt, und es wurden 3000 freie Arbeiter aufgerufen, da die Ausführung im Jahr 1832 beendigt werden sollte. Nun trat aber die Insurrection in Litthauen ein. Viele Arbeiten, welche an diesem Werke schon ausgeführt waren, wurden wüthend zerstört; wie es sich von so rohen Menschen erwarten liefs; viele wurden auch nur, um das Blei, womit die eisernen Klammern in den Granitmauern vergossen waren, zu Kugeln zu gewinnen, zertrümmert, und der angerichtete Schaden war sehr bedeutend. Es wurden jedoch sogleich wieder Maafsregeln getroffen, um die Beschädigungen auszubessern und den Bau wieder fortzusetzen. Die weitern Nachrichten über den Erfolg und den Nutzen dieser grofsen und kostbaren Anlage für den Staatshaushalt stehen zu erwarten. Für Preufsen wird dieser kostbare

Wasserweg, sollte er auch nach der Ausführung allen Bedingungen entsprechen, meiner Localkenntnifs nach, so wie ich es schon früher öffentlich geäufsert habe, in Ansehung der commerziellen Verhältnisse, nicht eben nachtheilig werden. Wird auch wirklich in Rufsland ein besseres Navigationssystem eingeführt, und wird auch, die Binnengewässer mit den grofsen Stromfahrzeugen zu beschiffen, verboten, welches, obgleich zu wünschen, bei den noch bestehenden Verhältnissen doch schwer durchzuführen sein möchte, so wird doch immer die Beschiffung der neuen Wasserstrafse zeitraubend und wegen der vielen Schleusen sehr kostbar werden. Ueberdem ist der Zeitraum des offenen Wassers in dortiger Gegend in den todten Canälen und Schleusen sehr kurz, und es wird also die Schiffahrt nach Königsberg, so wie auch die Flöfsung des Holzes, mit der Befrachtung von rohen Producten, noch ferner bleiben, und der Handel wird, durch die Ziehung des Canals, für kleine Fahrzeuge nicht gestört werden. Indessen gehört dazu freilich, dafs die Wasserstrafse *in Preufsen* in vorzüglich fahrbarem Stande erhalten werde, und dafs die Schiffsgefäfse unterweges durch den Eingangszoll nicht lange aufgehalten werden, weil sonst die russischen Kaufleute und Gutsbesitzer ihre Producte, wie sie es früher schon oft gedroht haben, auf den Winterwegen, auf Schlitten nach Riga schaffen und ihre Bedürfnisse an Colonialwaren etc. von dort beziehen dürften; wodurch dann natürlich der Handel und Verkehr in Preufsen sehr leiden würde.

Fünftens. Auch das unter preufsische Herrschaft entworfene Project, den Hanzafluſs, der sich in den Memelstrom ergiefst, mit dem Boberfluſs, der oberhalb Wiszna in den Narew fällt (siehe meine Gewässercarte von Preufsen, in welcher ich Neu-Ostpreufsen mit aufgenommen habe), zu einem flöfsbaren Wasserwege zu verbinden, wie ich solches auch in den Beiträgen zur Kunde Preufsens beschrieben habe, ist wieder aufgenommen worden, und zwar soll nicht blofs ein flöfsbarer, sondern auch ein schiffbarer Wasserweg hergestellt werden. Es ist mit der Ausführung dieser Wasserstrafse im Jahr 1825, auf Veranlassung der russischen Regierung, in Polen angefangen worden. Mehrere Verbindungscanäle, so wie der Bau einiger hölzernen Schleusen, wurden ausgeführt. Die schwierigste Aufgabe blieb nur, in den grofsen versumpften Wiesen und Brüchern feste Ufer zu schaffen. Wie die Ausführung im Ganzen ausgefallen sei: ob auf dem Wasserwege nur geflöfst oder auch geschifft wird, und mit welcher Art von

Fahrzeugen: darüber mangelt es noch an näherer hydrotechnischer Nachricht, wie überhaupt von manchen in Rufsland ausgeführten Wasserwerken. Es ist indessen jedenfalls dort schon viel geschehen, und manche Pläne zu grofsen Ausführungen, welche ich, da ich in den Jahren 1802 bis 1806 Mitglied der Königlich-preufsischen und Kaiserlich-russischen combinirten Schiffbarmachungs-Commission war, Gelegenheit hatte, kennen zu lernen, und die zum Theil von grofsem Interesse waren, sind ins Leben getreten.

Neustadt-Eberswalde im Monat März 1841.

10.

Uebersicht der Geschichte der Baukunst, mit Rücksicht auf die allgemeine Culturgeschichte.

(Vom Herrn Bau-Inspector *C. A. Rosenthal* zu Magdeburg.)

(Fortsetzung der Abhandlung No. 2. im 1sten, No. 6. im 2ten, No. 8. im 3ten Hefte 13ten, No. 1. im 1sten, No. 7. im 2ten, N. 8. im 3ten, No. 12. im 4ten Hefte 14ten und No. 1. im 1sten, No. 9. im 2ten, No. 11. im 3ten, No. 15. im 4ten Hefte 15ten Bandes.)

§. 80.

Die inneren Säulenstellungen.

Hierunter verstehen wir sowohl die inneren Peristyle eines Peripteros, als die hypäthrischen, ganz im Innern. Zuerst von jenen.

Die innern Säulen stehen gewöhnlich auf einer erhöheten Ebene. Theils, wie am Theseustempel und am gröfsern Tempel zu Rhamnus, ist die Erhöhung unbedeutend; theils beträgt sie eine Stufe; am Parthenon sogar zwei Stufen. Dadurch werden die innern Säulen niedriger, als die äufsern, weshalb man ihnen denn einen etwas kleinern Durchmesser gab; oft ist solches aber über Verhältnifs hinaus geschehen. Am Parthenon sind die innern Säulen um $\frac{1}{10}$, am Tempel des Zeus-Nemäos um $\frac{1}{8}$, und am Tempel zu Bassä, welcher bekanntlich gleich nach dem Parthenon und von demselben Baumeister errichtet wurde, sogar um mehr als $\frac{1}{5}$ schwächer, als die äufseren. Schon an dem sehr alten Tempel des Zeus-panhellenios auf Aegina haben die Säulen in-antis ein etwas schlankeres Verhältnifs, als die äufsern, nemlich 5,57 und 5,367 Durchmesser zur Höhe. Die Capitäle jedoch sind, so weit es sich ohne die fehlende Detailzeichnung beurtheilen läfst, ganz gleich; wodurch die innern, etwas kleinern Säulen sogar wieder schwerer werden, wiewohl bei der Unbedeutenheit des Unterschiedes nur unmerklich. Am Theseustempel haben, nach den Ergänzungen zu *Stuart* (S. 270), die Säulen in-antis, bei etwas geringerem Durchmesser, dasselbe Verhältnifs, wie im äufsern Peristyl. Nach dem *Stuart*schen Grundrifs, im Hauptwerke, sind die Säulen des Opisthodomos sogar noch etwas stärker, als die des Peristyls um den Tempel angegebenen; was jetzt widerlegt ist. Am Parthenon zeigt sich das leichtere Verhältnifs der inneren Säulen am schönsten durchgebildet. Die Säulen sind nicht allein

dünner und zugleich schlanker, sondern auch die Capitäle sind niedriger und laden weniger aus. Ferner liegt die Unterkante des Architravs der innern Giebelperistyle und der Cellamauern merklich höher, als die untere Fläche des Architravs am äufsern Peristyl; wodurch denn auch Architrav und Fries eine geringere Höhe und mehr Leichtigkeit bekommen. Die Abweichung von der Horizontalfläche läfst sich damit rechtfertigen, dafs beide einander umschliefsenden Gebälke isolirt, und nicht, wie an andern Gebäuden, durch die durchlaufenden inneren Quer-Architrave mit einander verbunden waren, und dafs bei der Ansicht von unten dennoch die Unterkanten scheinbar in *eine* Linie fielen. Entgegengesetzt ist diese Anordnung an dem Tempel des Apollo-Epikurios zu Bassä, wo auf eine sehr auffallende Weise die innern Gebälke höher sind und gegen die äufseren herunterhängen; was bei der schrägen Ansicht noch beträchtlicher scheint, als es ist, und das Innere schwerer als das Aeufsere macht. Die Veranlassung dazu mochte in den sehr viel dünneren Säulen in-antis liegen, welche sonst merklich mehr als 6 Durchmesser Höhe erhalten hätten, während die äufsern Säulen 5,367 Durchmesser haben. Auch die Capitäle sind nur unmerklich niedriger, als die äufseren, und laden sogar noch weiter aus, als diese. Es ist dieses Gebäude, welches bei aller Schönheit der Details doch so manche Fehler gegen die eigentlichen Schönheitsgesetze hat (welcher Vorwurf besonders die hypätrische jonische Halbsäulenstellung und ihre specielle Anordnung trifft), ein merkwürdiger Beweis, welchen schädlichen Neuerungen man sich so unmittelbar nach Erbauung des Parthenons hingab; wenn anders die Nachricht, dafs einer und derselbe *Iktinus* beide Gebäude erbaut habe, bei so offenbarer Verschiedenheit des Styls, Glauben verdient. Der Herausgeber der Zeichnungen dieses Gebäudes, *Donaldson,* vermuthet im Ergänzungsbande zu Stuart, dafs das Innere aus einer spätern Zeit herrühre, und die sehr verwerfliche Architektur des Inneren setzt solches aufser Zweifel, wenn gleich auch die äufsere dorische Ordnung so manches Verfehlte zeigt, z. B. die drei breiten hohlkehlförmigen Einschnitte unter dem Säulenhalse, die steigende Welle als Sima, die Form der Tropfen, die wenig schönen Antencapitäle, besonders aber das obengedachte Herabhängen des inneren Gebälks. Wie ungemein zart sind dagegen die geringsten Details am Parthenon durchgebildet, z. B. die Ringe, deren die äufseren Capitäle 5, die inneren aber nur 3 haben, um auch hierdurch sehr deutlich zu zeigen, dafs die inneren Säulen weniger Trag-

kraft haben und bedürfen, als die äufseren. Man übersah es nicht, dafs sich gerade im Echinus die Kraftfülle der Säulen vorzugsweise ausspreche und dafs die Ringe dieselbe zur Entfaltung nach oben scheinbar zusammen halten sollen.

Ueber die Anordnung der hypäthrischen Säulenstellungen ist man noch eben so wenig im Klaren, wie über den Hypäthros selbst. Nach *Vitruv* soll eine doppelte Säulenstellung übereinander stattgefunden haben; welche denn eine Umgangshalle an der Wand bildete. Im gröfsern Tempel zu Pästum, den wir, als einen aufserheimatlichen Bau, nur ungern als Beispiel anführen, hat sich die doppelte Säulenstellung erhalten. Es stehen in der Cella zwei Reihen je von 7 dorischen Säulen von 4 Fufs 8⅛ Zoll im Durchmesser, 4,223 Durchmesser Höhe und 1,378 Durchmesser Zwischenweite. Darauf liegen die Architrave von 0,65 Durchmesser Höhe, und auf diesen stehen kleinere Säulen von 2 Fufs 10½ Zoll unterm Durchmesser, 2,775 Durchmesser Höhe und 2,87 Durchmesser Entfernung; der obere Architrav hat noch etwas mehr Höhe, als der untere, oder 1,135 Durchmesser der obern Säulen; die Verjüngungen der obern und untern Säulen treffen in *eine* Linie. Die Abweichung von allen gewöhnlichen Verhältnissen und die Unförmlichkeit einer solchen Zusammenstellung leuchtet beim ersten Blick ein. Gern möchte man annehmen, dafs in Griechenland selbst solche doppelte Säulenstellungen über einander nicht im Gebrauch gewesen sind; wie denn der Tempel zu Bassä, welcher auch ein Hypäthros gewesen sein soll, bei allen sonstigen Ungereimtheiten, auch wirklich nur *eine* (jonische) Säulenstellung an jeder Seite hat, welche die ganze Höhe einnimmt. Allein *Plutarch* sagt (im Leben des *Perikles*) vom Einweihungstempel der Ceres ausdrücklich, dafs *Koröbus* den Bau angefangen, auch die Säulen zu ebener Erde und ihre Verbindung mit dem Architrav ausgeführt, *Metagenes* aber den Fries und die *oberen* Säulen aufgesetzt habe. Man hat ferner in den Räumen dieses Gebäudes ein Capitäl, dessen Maafse den obern Säulen entsprochen haben können, und in den Ruinen des Zeustempels zu Aegina die noch dastehenden Fragmente der Säulen in der Cella von weit geringerem Durchmesser, als die äufseren, gefunden, nemlich von 2 Fufs 3,6 Zoll und 3 Fufs 2,8 Zoll, so dafs man auch hier eine doppelte Säulenstellung übereinander voraussetzen mufs. Gegen solche Thatsachen müssen denn allerdings alle Zweifel schweigen, und wir müssen, da zwei Säulenstellungen über einander sonst nie vorkommen und dem

Geiste der griechischen Architektur nicht angemessen sind, annehmen, dafs hier eine ganz besondere Entstehungs-Ursache vorhanden war; wobei wir glücklicherweise noch zugeben können, dafs jene Anordnung im Innern weit eher zulässig war, als im Aeufsern. Jedenfalls sehen wir aus den übrig gebliebenen Fragmenten, dafs die innern Säulenstellungen in den Tempeln des Zeus-panhellenios und der Ceres angemessenere Verhältnisse, und namentlich die obern Säulen die gewöhnliche Höhe gehabt haben. Die innern Säulen im Zeustempel hatten 2¼ Fufs im untern Durchmesser. Nimmt man nun dasselbe Höhenverhältnifs an, wie im äufsern Peristyl, so hatte die untere Säulenstellung, einschliefslich des Architravs, 14 Fufs Höhe, die obere aber, bei ungefähr 1½ Fufs Säulendurchmesser, mit vollständigem Gebälk, nach demselben Verhältnisse, ungefähr 11 Fufs, beide zusammen also 25 Fufs; welches mit der Höhe des Ganzen sehr gut übereinstimmt. Im Cerestempel zeigt das aufgefundene Capitäl einen oberen Säulendurchmesser von 1 Fufs 7,4 Zoll, während die äufseren Säulen 5 Fufs 4 Zoll oberen Durchmesser haben; hier könnten mithin die inneren Säulen noch bedeutend schlanker gewesen sein. Es geht ferner aus *Plutarch's* Nachricht hervor, dafs die untere Säulenstellung einen Fries hatte; was vermuthen läfst, dafs der untere Säulengang bedeckt war, wenn auch nur mit einem hölzernen Gebälk, und dafs die obere Säulenstellung eine Gallerie bildete, um derentwillen wahrscheinlich die ganze Anordnung gemacht war: denn eine so schwankende und unzweckmäfsige Construction doppelter Säulen übereinander, ohne Verbindung mit den Mauern, ist den Griechen kaum zuzutrauen, wenn gleich man keiner Spuren von Balken, die in die Mauern eingegriffen hätten, gedacht findet.

Rücksichtlich der Gesimse ist noch zu bemerken, dafs die Gebälke auf allen innern Seiten nur aus Architrav und Fries bestehen. Mit den untern Säulenstellungen im Hypäthros war dies, wenn sie nicht blofs den Architrav hatten, gewifs derselbe Fall; anders mag es mit den obern hypäthrischen Säulenstellungen gewesen sein, welche nach dem mittleren, offenen Theil der Cella hin, eine äufsere Ansicht darboten, und das vollständige Gebälk, wenn auch in abweichender Form, zeigen mochten. Darf man nach der jonischen Säulenstellung in der Cella des Tempels zu Bassä schliefsen, wo sich allein das Gesims erhalten hat, so gab man dem hypäthrischen Gebälke sehr geringe Maafse und leichte Verhältnisse. Hier ist die Kleinheit, besonders des Gesimses, auffallend; vielleicht aber ist sie

nur den doppelten Säulenstellungen nachgeahmt, wo sie sich aus den geringen Durchmessern der aufeinander stehenden und deshalb sehr kleinen Säulen von selbst ergab.

§. 90.

Die übrigen Details.

Die *Mauern* sind gewöhnlich aus gleich grofsen Quadern zusammengesetzt: nur die untere Schicht ist, als Fufs der Mauer, bedeutend höher; springt auch mitunter, als Plinte, etwas vor. Bemerkenswerth ist die überaus genaue Bearbeitung aller Fugen, sowohl in den Mauern, wie an allen übrigen Theilen. Die Steine sind ohne Mörtel so genau zusammengeschliffen, dafs man die Fugen zum Theil noch jetzt kaum bemerkt. Es könnte angemessener scheinen, wenn die Fugen, wie früher bei den Pelasgern, und später, häufig bei den Römern, absichtlich sichtbar gemacht worden wären: allein hier beweisen die Griechen wieder ihr richtiges und zartes Gefühl. Die einzelnen Steine waren nur das *Mittel:* der *Zweck* aber war es, sie zu einem Ganzen so innig als möglich zusammenzufügen.

Da, wo die Mauern, z. B. an den Flügeln der Tempelvorhallen, frei enden, sind Stirnpfeiler oder Anten angebracht, welche wenig, oft nur unmerklich, vor die Mauern vorspringen, dabei die Breite des Architravs haben und mit den zwischen ihnen stehenden Säulen gemeinschaftlich den Architrav tragen. Obgleich die Anten den Zweck des Tragens mit den Säulen gemein hatten, so sollten sie doch zugleich den Mauern einen festern Schlufs geben. Ihre Grundfläche mufste offenbar viereckig sein, und sie waren keine freistehenden Stützen. Hieraus folgte nothwendig eine von den Säulen verschiedene Gestaltung. Die Canneluren würden hier alle Bedeutung verloren haben; die Pfeilerkörper blieben daher glatt. Da sie nicht frei standen, so war auch die Verjüngung nicht mehr zur Darstellung der Selbständigkeit nöthig; sie sind also lothrecht aufgemauert, oder doch, damit sie neben den stark verjüngten Säulen lothrecht scheinen möchten, nur unmerklich verjüngt; mitunter stehen sie unten stumpf auf; in andern Fällen haben sie ein leichtes, wellenförmig profilirtes Fufsgesims, wie z. B. am Theseustempel, an den Tempeln der Diana-propyläa und der Minerva-Sunias; welches Gesims dann längs der Mauern hinläuft. Das Fufsgesims rechtfertigt sich durch die mangelnde Verjüngung. Da die Architrave nicht über die Pfeilerkörper überstanden, so waren nur leichte Capitäle nöthig; weshalb denn diese sehr leicht und zierlich, mit tief unterschnittenen Wel-

lengliedern und mit geringer Ausladung profilirt wurden. Wie unpassend ein schweres Anten-Capitäl gewesen sein würde, beweiset die ungünstige Wirkung, welche diejenigen am kleinen Tempel zu Rhamnus, am Tempel der Minerva-Sunias, an dessen Propyläen und am Tempel des Zeus-panhellenios machen, wo die Platte ohne leichtes Deckgesims ist; so wie auch umgekehrt die römisch-dorischen Säulen, mit solchen Deckgesimsen auf der Platte, eben so unschön sind. Die Haupttheile der Anten-Capitäle erinnern mit Recht an die Säulen-Capitäle, aber nur im Allgemeinen und so weit es die verschiedenartigen Bildungsgesetze gestatten. Die Platte ist niedriger und noch von einem leichten Deckgesimse gekrönt; dem Echinus analog folgt unter der Platte ein tief unterschnittener Carnies, und wohl noch ein zweites, rundes Glied. Die Stelle des Halses nimmt ein hohes, aber sehr wenig vortretendes Band ein, welches oberhalb mit einigen Riemchen besetzt ist, die an die Ringe des Säulen-Capitäls erinnern. Das Anten-Capitäl läuft, vielleicht um den Character des Architravs nicht zu beeinträchtigen, selten, gleich dem etwanigen Fufsgesims, an den Mauern fort. Nur an den Propyläen zu Eleusis ist es der Fall.

Eine auffallende Erscheinung ist die sehr geringe Breite der Anten in den Längenfronten. An der innern, nach den in-antis stehenden Säulen zugekehrten Seite, hat die Ante die Breite des Architravs; an der Stirnseite ist sie ungefähr eben so breit, weil sie etwas stärker als die hinten sich anschliefsende Mauer sein mufste; an der dritten Seite aber ist die Breite nur dann der an den übrigen Seiten gleich, wenn gegenüber, im äufsern Peristyl, zufällig eine Säule trifft und gleichzeitig der Architrav der innern Giebelseite über die Anten, nach dem äufsern Architrav hin, weggeht. Es liegt hier nur ein Balken; bei einem Prostylos, oder in-antis, ist dagegen die Ante nur ganz schmal; mit Ausnahme jedoch des ziemlich neueren Tempels der Diana-propyläa zu Eleusis und des Telesterions; wo alle drei Seiten gleich sind. In anderen Fällen trifft es sich sogar, dafs (jedoch nur bei einem Peripteros, wo nicht leicht beide Anten zugleich zu sehen waren) in einer und derselben Front die eine Ante schmal, die andere breit ist; z. B. am Theseustempel und am grofsen Tempel zu Rhamnus. Man sollte meinen, die quadratische Grundform wäre die einfachste und natürlichste gewesen, und man mufs gestehen, dafs diese schmalen Eckstreifen der Mauern, welche doch durch die Capitäle als Pfeiler markirt werden, einen sehr üblen Eindruck machen. Es ist dies aber ein um so

stärkerer Beweis, dafs die Griechen überall nur nach der statischen Begründung fragten. Die Breite der Anten in den Längenfronten, von denen sie sich oft nur fast unmerklich absetzen, war ganz gleichgültig, und wurde anderweit, da man die gegenüberstehenden Seiten nicht zugleich sehen konnte, nicht weiter bedingt. So also bestimmte man, und zwar hier sogar einmal vielleicht auf Kosten der Schönheit, die Breite der Anten nach der des darüber liegenden Triglyphen, oder, bei einem Peripteros, nach dem darauf liegenden Balken.

Die *Decken* über alle gröfsere Räume waren von Holz; über die kleinere Räume, und besonders über die Vorhallen und äufsere Gallerieen aber, von Stein. Die erstern sind natürlich alle verschwunden; von den letztern haben sich am Tempel des Theseus, den Propyläen zu Eleusis, am Tempel zu Rhamnus u. s. w. Reste erhalten, aus welchen sie sich vollständig restauriren lassen. Die steinernen Balken liegen stets über jedem einzelnen Raum eines und desselben Gebäudes mit der kürzesten Seite desselben parallel, so dafs z. B. in der Vorhalle eines Tempels die Balken parallel mit der Längenfront, in den Seitenhallen dagegen parallel mit dem Giebel liegen. Die Balken haben, ihrer Bestimmung gemäfs, eine einfache, viereckige, mitunter architravirte Form, und zu beiden Seiten, oben, ein kleines Gesimschen, in Form eines Wulstes, welches sich als Falz oder Unterstützung der Deckenplatten characterisirt. Sie sind casettenartig tief ausgehöhlt, oft ganz durchhauen, und dann nochmals mit kleinen casettirten Platten bedeckt. So einfach diese Zusammenstellung im Wesentlichen ist: so angenehm stellt sie sich dem Auge dar, und es ist in hohem Grade zu billigen, dafs die Decken und Casetten so reich mit Eier-, Blätter- und Perlenstäben (gröfstentheils nur conturirt und ausgemalt) verziert sind.

Bei den perypterischen Tempeln läuft entweder der Architrav des äufsern Peristyls und der Cellamauern, und der der innern Peristyle, jeder für sich, isolirt herum: oder der Architrav der inneren Giebelperistyle verlängert sich über die äufseren Seitenhallen hin und verbindet sich mit dem äufsersten Architrav. Dies letztere ist da der Fall, wo die zweite oder dritte Säule der Längenfronten auf den innern Giebel trifft; denn allerdings mufste der Verbindungspunct der Architrave vorzugsweise unterstützt werden. Gewöhnlich, z. B. am Theseustempel und am gröfsern Tempel zu Rhamnus, wahrscheinlich auch am Tempel der Minerva-Sunias, geht nur der eine Quer-Architrav durch; der andere nicht. Wo der Architrav

durchgeht, liegen die Balken der Seitenhallen parallel mit ihm; die der Giebelhalle liegen auf seinem Friese; entgegengesetztenfalls stofsen die Balken rechtwinklig und unmittelbar, gleich einem ausgewechselten Gebälk, gegen einander; was eine mangelhafte Verbindung geben mufste. Bei den Säulenstellungen im Innern mögen oft die Friese weggelassen worden sein und die Balken auf dem auf die Höhe des äufsern Frieses gelegten Architrav unmittelbar ihr Auflager gefunden haben; wie solches in der gröfseren Halle der Propyläen zu Eleusis der Fall ist; wo denn die Gliederung dieses jonischen Architravs an den Seitenmauern statt des Frieses dient, also über den dorischen Architrav hinweggeht. Dafs die inneren Friese stets glatt sind und unter dem Balkenlager ein mehr oder weniger zierliches Gesims haben, wurde früher schon bemerkt.

Die Balken sind gewöhnlich breiter, als hoch. Dies könnte befremdend sein, da aus Gründen der Statik der umgekehrte Fall statt finden sollte. Und da sich nun nicht wohl leugnen läfst, dafs eine geringe Zahl vortretender Balken an einer Decke schöner sein würde, so möchte unsere Behauptung, dafs die Versinnlichung der statischen Gesetze die Aufgabe der Baukunst, und namentlich der griechischen sei, verdächtig werden. Es ist aber zu bedenken, dafs einestheils der Wulst, auf welchem die Deckplatten liegen, einen Falz repräsentirt und die Balken sichtlich sehr wohl dazwischen höher sein können: anderntheils aber sieht man die Höhe der Balken nur in der Verkürzung; man kann sie sich also in jeder Beziehung so stark vorstellen, als man will, und es wird im Gegentheil durch die gröfsere Breite (denn die Balken sind natürlich nicht etwa zu *niedrig*, sondern vielmehr überflüssig *breit*) zugleich die Stärke angedeutet, und nebenbei das sichere Auflager versinnlicht. Ueberhaupt kam es hier, aus einem allgemeineren Gesichtspuncte betrachtet, nicht darauf an, die grofse Stärke, mithin die Schwere der Decke, allzudeutlich zu zeigen, sondern die Last mufste im Gegentheil scheinbar möglichst vermindert werden; und die griechischen Decken sind eher zu schwer, als zu leicht. Die Decke characterisirt sich, eben wie die Mauern *im Innern*, lediglich als Grenzfläche; und so wenig man die Dicke der Mauern zu sehen verlangt, so wenig ist dies auch mit der Dicke der Decke der Fall.

Das Dachgespärre scheint bei allen eigentlichen Gebäuden aus Holz gewesen zu sein, und war vermuthlich ein Fettendach. Eine besondere Sorgfalt verwendeten die Griechen auf die Dachbedeckung, welche früher

aus gebranntem Thon, später (seit 580 v. Chr.) häufig aus Marmor gemacht wurde. Man hatte vier verschiedene Arten von Ziegeln: Plattziegel, Hohlziegel, Vorstecker und Dachreiter. Die Plattziegel waren flache Tafeln mit zwei hochstehenden Seitenrändern, von der Breite eines Dielenkopfes, mit seinem Zwischenraum. Sie wurden reihenweise gelegt, mit ihren Randfugen, die gewöhnlich auf die Mitte der Triglyphen und Metopen trafen, von dem Forst nach der Traufe herunterlaufend, scharf zusammenstofsend, der obere Stein auf den untern übergreifend und mit demselben durch einen Falz wasserdicht verbunden; die untere Reihe (der sogenannte Traufblock) war im Profil nicht plattenförmig, sondern hinten dicker, unten wagerecht und oben nach der schrägen Dachfläche gebildet; er lag auf dem Gesims und trat mit einer Wassernase über dasselbe vor; an den letzten Reihen rechts und links war die auf dem Giebelgesimse aufliegende Sima mit den Plattziegeln aus *einem* Stein gehauen. Wo die Sima auf den langen Seiten fortlief, war sie ebenfalls am Traufblock ausgearbeitet, eine Rinne bildend, aus welcher das sich sammelnde Wasser durch die vorn an der Sima angebrachten Löwenköpfe abgeleitet wurde. Auf die zusammenstofsenden Randfugen der Plattziegelreihen legte man die schmalen ausgehöhlten Hohlziegel, welche ebenfalls, die untern unter die obern, eingestellt wurden, ganz wie die Aufreiter auf unsern veralteten Hohlziegeldächern. Der untere Hohlziegel hiefs Vorstecker; er stützte sich auf den Traufblock und hatte vorn einen, aus dem Vollen gearbeiteten, spitzbogenförmig hoch stehenden Ansatz, der vorn mit einer zierlichen Palmette geschmückt war. Diese Palmetten oder Stirnziegel bildeten eine sehr zierliche und reiche Krönung der Frontengesimse. Die Dachreiter, oben auf dem Forst, bildeten den Schlufs und endeten ebenfalls in solchen Palmetten. Mitunter, z. B. an den Propyläen zu Eleusis, hat nur eine Reihe Hohlziegel um die andere Stirnziegel mit Palmetten; wahrscheinlich um dieselben nicht zu dicht zu stellen; aber unrichtigerweise, weil letztere dadurch zu einer überflüssigen Zierde werden. Wo die Sima an den Seiten fortläuft, hätten, wie am Tempel zu Rhamnus, die Stirnziegel fehlen sollen; am Tempel der Diana-propyläa sind sie aber gleichwohl vorhanden, und stehen, um sie nicht hinter die Sima zu verstecken, auf der folgenden Reihe Ziegel.

Es ist noch der Thüren und Fenster zu gedenken. Erstere kommen mit lothrechten, gröfstentheils aber mit etwas verjüngten Pfosten und

architravirten Einfassungen vor; auch wohl mit Kranzgesimsen darüber; wie sie *Homer* schon beim Pallast des Alkinoos erwähnt. Fenster, deren die Tempel bekanntlich nicht hatten, haben sich wenig erhalten; die am Erechtheo haben ebenfalls eine verjüngte Form, und eine Einfassung. Die Verjüngung der Pfosten war schon den Pelasgern eigenthümlich; es ist wahrscheinlich, dafs die Griechen sie von diesen entlehnten. Die sogenannten Ohren, oben an den architravirten Einfassungen, finden ihre Begründung darin, dafs der Sturz, des besseren Auflagers wegen, zu beiden Seiten etwas über die Pfosten vorragen mufste. In dem einen Flügel der Propyläen zu Athen kommen Fenster vor, welche im Innern, zu beiden Seiten, von Pilastern eingefafst werden. Streng genommen sind die verjüngten Pfosten im griechischen Styl nicht gehörig begründet; und deshalb halten wir sie für entlehnt. Sollte die Oeffnung Thürflügel bekommen, so war ein lothrechter Anschlag zweckmäfsiger, und deshalb schöner. Die Thür selbst mufste, um geöffnet zu werden, lothrecht übereinander gestellte Angeln haben; und so war der verjüngte Pfosten aufsen ein leerer Schein. Bei den Tempeln freilich kam nichts darauf an, da die Thür-Oeffnungen nur mit Vorhängen geschlossen waren und sich, statt der Thür, zwischen den Säulen des Pronaos ein Gitter befand, welches geöffnet werden konnte. Es ist auch möglich, dafs alle eigentlichen Thüren an andern Gebäuden lothrechte Gewände hatten. Ob die Fenster der Griechen mit Glas oder mit einem Surrogate desselben ausgefüllt waren, ist noch nicht mit Sicherheit ermittelt; indessen konnte den Griechen die phönikische Erfindung des Glases nicht unbekannt sein.

§. 91.

Abweichende Formen.

So streng sich auch die Griechen an den einmal erprobten Constructionen und Formen *im Allgemeinen* hielten, weil sie solche als die besten erkannten, so war es doch kaum anders möglich, als dafs nicht, selbst in der bessern Zeit, einzelne Abweichungen vorgekommen sein sollten.

Stuart fand in Athen einen dorischen Fries, dessen Triglyphen abwechselnd mit einem Opfergefäfs und mit drei Mohnköpfen, einer Fackel

und einem Thyrsus, und dessen Metopen mit einem Ochsenschädel und einer Schale verziert, oder vielmehr verunziert waren. Die unter diesem Schmuck sichtbare Architektur scheint übrigens noch der guten Zeit anzugehören; was namentlich aus dem Schluſs der Triglyphenschlitze hervorgeht.

Auf der Insel Delos finden sich Reste eines Gebäudes von ebenfalls noch reinem Architekturstyl, mit dorischen Halbsäulen hinter Pfeilern versteckt, die niedriger sind, als die Säulen, und auf welchem der knieende Vordertheil eines Stieres ruhet; aus den Triglyphen treten ebenfalls Stierköpfe in vollrunder Arbeit hervor. Ohne Zweifel haben bei beiden Bauwerken religiöse Motive zum Grunde gelegen; allein dergleichen waren wohl auch bei andern Tempeln obwaltend, ohne daſs das richtige Kunstgefühl der Griechen sich dadurch zu einer solchen Entstellung der Architektur hätte verleiten lassen.

Zu Cadachio auf Corfu endlich hat man ein Gebäude entdeckt (die Nachrichten davon sind mitgetheilt in dem Ergänzungsbande zu *Stuart*), welches zwar weniger auffallend, jedoch ziemlich in allen Theilen sonderbar und eigenthümlich ist. Es ist ein Peripteros, mit einem einzigen Eingange. Die Säulen sind etwa $5\frac{3}{8}$ Durchmesser hoch, haben weit ausladende Capitäle, ohne eigentliche Ringe, fast geradlinig profilirte Canneluren, mit etwas heraustretenden scharfen Stegen, und stehen $2\frac{1}{2}$, die mittleren 3 Durchmesser von einander entfernt. Dennoch ist der Architrav sehr niedrig und der Fries hat keinen Triglyphen; man hat aber nicht vergessen, die Ecksäulen etwas näher aneinander zu rücken. Dem Gesimse fehlen die Mutulen, die Tropfen und die hängende Platte; es besteht aus einer stark vorspringenden Unterplatte, über welcher ein Rundstab liegt; dann aus einer gröfsern, aufsteigenden Welle, mit drei Bändern darüber, in so fern nemlich die unter den Trümmern gefundenen Gesimsstücke wirklich zum Hauptgesimse gehört haben. Die Flügel des Pronaos schliefsen sich ohne Anten, und im Innern befindet sich ein, vermuthlich zu einem Altar gehörig gewesenes Mauerwerk von bedeutender Ausdehnung, fast so breit, als die Cella selbst. Dabei sind die Profile zwar nicht griechisch, d. h. wenig unterschnitten, aber doch auch nicht römisch; eher alterthümlich. Nach der Form der auf die Dachziegel eingedrückten Buchstaben, und zufolge des in den Inschriften vorkommenden Namens eines Mannes, welcher

um die Zeit des peloponnesischen Krieges gelebt hat, hält man den Tempel für alt, und man mufs diese Meinung auch gelten lassen, da sich aus dem Style kein sicherer Schlufs auf das Alter machen läfst. Wie sollte nicht auch unter den Griechen ein Künstler einmal einer abentheuerlichen Laune gefolgt sein!

Es gehört ferner auch das choragische Monument des Thrasyllus hierher, dessen Alter (138 v. Chr.) wir genau kennen, und dessen schon früher Erwähnung geschah. Es ist ein, aus pentelischem Marmor errichtetes Portal, vor einer im Felsen ausgehauenen Grotte, und insofern, und wegen seiner Bestimmung als Denkmal, ist die abweichende Form wohl zu rechtfertigen, zumal da sich das Bauwerk im Ganzen recht gut ausnimmt. Drei Pilaster, von welchen sonderbarerweise der mittlere, freistehende, der schmälere, und zwar so schmal ist, dafs er zu durchbrechen drohet, tragen an diesem Gebäude ein leichtes Gebälk, dessen Architrav unter seinem Bändchen mit fortlaufenden Tropfen, und dessen niedriger Fries statt mit Triglyphen mit Lorbeerkränzen geschmückt ist, während das Gesims, ohne Rinnleisten, ein einfaches aber ansprechendes Profil hat. Ueber dem Gesims ist eine Attica, in der Mitte mit eingeschnittenen Stufen, welche eine im guten Styl gearbeitete Statue in sitzender Stellung tragen, neben der früher zwei Dreifüfse gestanden haben, wie die auf der Front der Attica befindlichen beiden Inschriften es vermuthen lassen. Die aus grauem Marmor gearbeitete Attica ist den Inschriften zufolge 50 Jahr später als das untere Gebäude erbaut, dessen oben bemerktes Alter auf dem Architrav steht. Es kann dieses kleine, noch in seinen Details lobenswerthe Denkmal sehr gut zu einem indirecten Beweise für die Richtigkeit der oben behaupteten statischen Formenbedeutung dienen. Wenige der statischen Gesetze nemlich, auf welche im Vorstehenden die Formen erklärend bezogen wurden, lassen sich bei dem einfachen Porticus einer Felsengrotte geltend machen, und wirklich sind auch die Formen hier andere, namentlich nicht Säulen, Triglyphen und Mutulen, Giebel u. s. w.

Wir übergehen die mancherlei abweichenden Formen an den aufserheimathlichen Tempeln, zu Pästum, Agrigent u. s. w. Von dem Jupitertempel zu Agrigent möge, ebenfalls als Ausnahme von der Regel, nur der ungeheuren Gröfse gedacht werden. In der untern Stufenreihe ist derselbe 396½ Fufs lang und 282⅔ Fufs breit; dabei ist er 120½ Fufs hoch; die

Säulen haben 14¾ Fuſs unteren Durchmesser u. s. w. Eben so übergehen wir die Abweichung an einzelnen Fragmenten, zumal sich nicht bestimmt angeben läſst, welche Monumente der eigentlichen Griechenzeit, und welche etwa der spätern Römerzeit angehören, weitere Folgerungen also doch nicht darauf gebauet werden könnten. Dagegen mag ein vergleichendes Verzeichniſs der wesentlichsten Maafse der vorzüglichsten dorischen Denkmäler hier eine Stelle finden. Die Benennungen sind die ältern; auch da wo später Berichtigungen stattgefunden haben. Wo nicht ein Anderes aus der Ueberschrift hervorgeht, ist der untere Säulendurchmesser zur Einheit angenommen.

	Benennung der Monumente.	Form.	Aeufsere Dimensionen.			Zahl der Säulen		Säulenweite					Säu	
								im Giebel			in der Front			
			Länge.	Breite.	Höhe incl. Giebel, ohne die Stufen.	im Giebel	in der Front	die mittlere	die Eckweite	die übrigen	die Eckweite	die übrigen	Unterer Durchmesser.	Mehrere Stärke der Ecksäulen.
1.	Tempel zu Corinth . .	Peripteros . .	.	.	.	8?	?	.	1,139	1,236	1,254	1,34	5′ 10″	0
2.	Tempel des Zeus auf Aegina	Hypäthros . .	93⅝	44⅞	.	6	12	.	1,452	1,681	1,395	1,608	3′ 2,6″	0,3″
	Die Säulen in-antis .	. . . . .	.	.	.	2	.	1,802	1,57	.	.	.	2′ 11,8″	.
	Die Säulen des Hypäthros	. . . . .	.	.	.	.	5	4,37	1,359	.	2,428	2,243	2′ 3,6″	
3.	Tempel des Theseus .	Peripteros . .	104	45	25¼	6	13	1,619	1,376	1,622	1,376	1,618	3′ 3,5″	1,35″
4.	Parthenon	Hypäthros . .	227	101	45½	8	17	1,294	0,932	1,294	0,932	1,294	6′ 1,8″	1,7″
	Die Säulen des innern Peristyls	. . . . .	.	.	.	6	.	.	1,17	1,48	.	.	5′ 6,5″	0
5.	Propyläen zu Athen .	Amphiprostylos	77¼	74	.	6	.	2,527	1,17	1,357	.	.	5′ 0,63″	.
	Die Seitengebäude .	In-antis . .	.	.	.	3	.	.	.	1,34	.	.	3′ 6,26″	.
6.	Propyläen zu Eleusis .	Amphiprostylos	77	68⅞	48	6	.	2,521	1,184	1,366	.	.	5′ 0,6″	0,76″
7.	Telesterion daselbst . .	Hypäthros . .	212⅝	178½	71	12	.	.	1,3	1,43	.	.	6′ 6,27″	.
	Die obern Säulen im Innern	. . . . .	.	.	.	7	.	.	.	9,122	.	.	1′ 11,7″	.
8.	T. der Diana-propyläa das.	In-antis . .	39¾	20½	23¾	2	.	1,493	1,271	.	.	.	2′ 7″	.
9.	T. des Apollo zu Bassä	Hypäthros . .	121	47	.	6	15	.	1,273	1,46	1,201	1,416	3′ 7,75″	0
	Die Säulen in-antis .	. . . . .	.	.	.	2	.	.	1⅔ ungefähr	2	.	.	2′ 11,6″	.
10.	Klein. Tempel zu Rhamnus	In-antis . .	32¼	20⅞	.	2	.	1¾	1⅛	.	.	.	2′ 7″	.
11.	Grofs. Tempel zu Rhamnus	Peripteros . .	70½	32⅞	.	6	12	.	1,433	1,678	1,459	1,677	2′ 4,04″	.
	Die Säulen in-antis .	. . . . .	.	.	.	2	.	1⅚	1 9/16	.	.	.	2′ 4,1″	.
12.	Tempel der Minerva Sunias	Peripteros . .	.	46	.	6	.	.	.	.	.	1,467	3′ 4,2″	.
	Die Säulen in-antis .	. . . . .	.	.	.	2	.	1,465	1,438	.	.	.	3′ 3,85″	.
13.	Propyläen dazu . . .	In-antis . .	42½	29	.	2	.	3,068	1,664	.	.	.	2′ 9,6″	.
14.	Halle zu Thorikus . .	Peripteros . .	104⅔	48	.	7	14	.	1,198	1,397	1,198	1,383	3′ 3,62″	0,74″
15.	Tempel des Apollo zu Delos	. . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,4	3′ 1,11″	.
16.	Tempel des Zeus Nemäos	Peripteros . .	159 ungefähr	64	.	6	13	.	1,1 nach ungefährer Ermittelung	1,33	1,1	1,33	5′ 2,5″	.
	Die Säulen in-antis .	. . . . .	.	.	.	2	.	1,361	1,53	.	.	.	4′ 6,8″ im Mittel	
17.	Portic. des Philipp. Maced.	. . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2,71	2′ 11,5″	.
18.	Thor der Agora . . .	. . . . .	.	38	33¼	4	.	2,625	1,036	.	.	.	4′ 4″	0
19.	Die Säulen im Windthurm	. . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9,7	0′ 9,1″	.
20.	Tempel zu Cadachio .	. . . . .	85	39	22	6	12	3,09	wie in den Fronten		2,042	2,75	2′	.
	Nach *Vitruv* . . .	. . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	. .	0,02

Capitäl.								Höhe des ganzen Gebälks.	Architrav.		Fries.		Gesims			
	Hals.		Ringe.		Echinus.	Platte.							ohne Sima.		mit Sima.	
Höhe.	Höhe.	Zahl der Ringe.	Höhe.	Zahl.	Höhe.	Höhe.	Ausladung vor d. Stamm.		Höhe.	Breite.	Höhe incl. Gesimschen.	Vortritt der Triglyphen vor den Fries.	Höhe.	Ausladung vor die Triglyphen.	Höhe.	Ausladung.
0,505	0,1	3	0,021	4	0,2	0,184	0,252	.	0,808	0,086						
0,646	0,162	3	0,058	4	0,223	0,203	0,254	2,126	0,856	0,13	0,858	0	0,412	0,48?		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,922							
0,504	0,109	1	0,031	4	0,165	0,199	0,179	2,001	0,833	0,105	0,824	0	0,344	0,499		
0,454	0,091	1	0,032	5	0,146	0,185	0,148	1,827	0,72	0,087	0,72	0,01	0,387	0,41		
0,415	0,085	1	0,027	3	0,129	0,174	0,13	.	0,617							
0,456	0,086	1	0,034	4	0,144	0,187	0,154	.	0,742	0,056	0,756	0,003				
0,474	0,092	1	0,034	4	0,15	0,198	0,157	1,816	0,749	0,04	0,761	0	0,306	0,516		
0,456	0,097	1	0,033	4	0,147	0,179	0,157	1,867	0,747	0,084	0,771	0	0,349	0,517		
0,415	0,088	?	0,044	3	0,118	0,165	0,113	1,954	0,853	0,086	0,816	0	0,285	0,441		
0,53?	0,12	1	0,06	3	0,15	0,2	0,242									
0,517	0,097	1	0,042	3	0,148	0,227	0,173	2,182	0,816	0,096	0,781	0	.	.	0,585	0,683
0,528	0,141	3	0,046	4	0,149	0,179 bis 0,19	0,14	1,763	0,717	0,039	0,756	0	0,253	0,19		
0,51	0,162	3	0,033	3	0,124	0,191	0,158	.	0,85							
0,489	0,097	1	0,044	3	0,152	0,197	0,195	.	.	0,126	0,745	0	0,316			
0,441	0,088	1	0,028	3	0,14	0,184	0,143	2,165	0,807	0,085	0,807	tritt um 0,031 zurück	.	.	0,551	0,652
.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,805							
0,479	0,108	1	0,022	3	0,155	0,194	0,161	1,927	0,807	0,076	0,807	0	0,313	0,455		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,827							
0,438	0,091	1	0,029	3	0,137	0,181	0,152	.	0,863	0,097						
0,423	0,088	1	0,036	4	0,142	0,157	0,142	.								
0,555	0,098	1	0,047	4	0,199	0,209	0,211	2,083	0,824	0,055	0,709	0,05	.	.	0,53	0,56
0,376	0,101	1	0,03	4	0,101	0,158	0,14	1,566	0,645	0,067	0,724	0	0,197	0,453		
0,378	0,1	1	0,05	4	0,083	0,14	0,134	1,829	0,612	0,025	0,811	0,044	.	.	0,406	0,45
0,373	0,055	1	0,052	3	0,107	0,16	0,146	1,712	0,066	0,066	0,7	0,035	.	.	0,352	0,647
0,588	.	.	0,165	4	0,192	0,231	0,138	2,292	0,835	0,05	0,857	0,027	0,6	0,157		
0,635	0,133	1	.	1	0,262	0,24	0,3	1,948	0,75	0,135	0,75	0	0,448	0,43		
0,5	0,167	.	.	.	0,167 incl. Ringen	0,67	0,125	1	0,5	0	0,75	.	0,25			

5′ hohen bis 0,125

Bemerkungen zu vorstehender Tabelle.

Zu 1. Die Entfernung der Ecksäulen des innern Porticus von den äufsern Frontensäulen ist verhältnifsmäfsig grofs; sie beträgt 14 Fufs $1\frac{1}{8}$ Zoll. Die Einschnitte sind breit; die Ringe liegen dicht aufeinander; der Echinus ist stark ausgebaucht.

Zu 2. Bei den Säulenweiten in-antis und im Innern ist unter der Ueberschrift „im Giebel und in der Fronte" die mit dem Giebel oder den Fronten parallele Richtung und unter „Eckweite" der Abstand von den Anten und resp. den Wänden zu verstehen. Die Thür zum Opisthodomus liegt nicht in der Mitte. Der innere Fries hat keine Triglyphen, jedoch Leistchen an den Stellen, wo sie sich befinden würden. Die Tropfen aufsen sind walzenförmig, die Dreischlitze fast grade geschlossen. Der Echinus hat eine schöne Curve.

Zu 3. Hier, wie überall bei variirender Säulenweite, ist ein Durchschnitt angegeben. Der Einschnitt ist scharf; die Ringe haben Zwischenräume. Im Innern hat das Peristyl ein glattes Architravgesims, ohne Leistchen. Die Dreischlitze sind fast grade geschlossen und die Ecken hängen nicht über; die Tropfen der Mutulen sind walzenförmig, die der Leistchen conisch und etwas eingebogen. Die Canneluren der Säulen sind elliptisch.

Zu 4. Am innern Architravgesimschen im Peristyl sind Tropfenleisten; der Echinus hat ein nur sehr wenig geschweiftes, ausgezeichnet schönes Profil; an den innern Säulen ist er ein klein wenig stärker ausgebaucht; die Dreischlitze sind elliptisch geschlossen, ohne Unterbrechung an den Ecken; die Tropfen sind walzenförmig, die Canneluren flach.

Zu 5. Der untere Durchmesser der Säulen ist in der Zeichnung nicht angegeben; er ist in den Haupt- wie bei den Schulter-Gebäuden der nemliche, und aus dem obern Durchmesser auf die Weise gefunden worden, dafs man dieselbe Verjüngung wie bei dem Nachbilde dieser Propyläen, denen zu Eleusis, angenommen hat. Die Canneluren sind sehr flach elliptisch. Die Tropfen sind etwas conisch, die Dreischlitze ziemlich grade geschlossen; an den Schultergebäuden sind sie etwas mehr rund und auf den Ecken überhängend; bei dem Gesimse könnte hier leicht oben noch ein Glied fehlen.

Zu 6. In der Gesammthöhe ist die Höhe der Säulen nach dem Verhältnifs derer zu Athen verjüngt. Im Grundrifs ist die Dicke der Säulen zu 5 Fufs 4 Zoll angegeben, in der Detailzeichnung zu 5 Fufs 0,6 Zoll;

Letztere Zahl ist zum Grunde gelegt. Die Canneluren sind ganz flach elliptisch; der Einschnitt ist kaum bemerkbar; der Echinus ist schon nicht mehr so schön, wie an den Atheniensischen Denkmälern, fast nur flach auswärts gebogen, und oben dicht unter der Platte geknickt.

Zu 7. Die Säulenhöhe ist in der Zeichnung willkürlich zu $5\frac{1}{2}$ Durchmesser angenommen; nach den übrigen leichten Verhältnissen mufs sie aber etwa 6 Durchmesser betragen haben. Auch der untere Säulendurchmesser ist nicht ganz sicher, da die Säulen nicht vollendet waren: eigenthümlich ist die Form des Fufses und der Versenkung in den Fufsboden. Für die im Innern gefundenen Säulen ist dieselbe Verjüngung angenommen und danach der untere Durchmesser berechnet. Die Höhen dieses Capitäls sind in den Zeichnungen nicht angegeben und nur gemessen. Zu bemerken ist die schon üble Form der Ringe; unten und oben sind sie flache Wulste; der mittlere ist eckig.

Zu 8. Das Gebäude zeigt sich als das erste, bei welchem eine durchgreifende Regelmäfsigkeit beobachtet ist. Gleiche Tiefe der beiden Hallen; die quadratische Form der Anten; die fortlaufende Sima. Die Details sind musterhaft. Die Tropfen der Mutulen sind conisch und an den Seiten etwas concav, von unten gesehen dagegen convex; am Architrav sind die Tropfen walzenförmig.

Zu 9. Der untere Säulendurchmesser ist nur im Grundrifs, in der innern Ecksäule, eingeschrieben. Die schlanken Verhältnisse der Säulen in-antis gehen hier noch weiter, als am Parthenon. Die Einschnitte sind breit und ausgerundet; der Hals biegt sich, nach den Ringen zu, stark über; die Tropfen der Mutulen sind zapfenartig eingesetzt.

Zu 10. Zu bemerken ist hier und bei dem folgenden Monument, dafs die Stege zwischen den flachen, oder an den Enden nach einer kleinen Krümmung gebogenen Canneluren, einige Breite haben.

Zu 11. Der untere Säulendurchmesser ist an verschiedenen Stellen verschieden angegeben; es ist der in der Detailzeichnung, und zwar ganz unten, wo der Säulenstamm vollendet ist, angenommen.

Zu 12. Hier ist ebenfalls bei den verschiedenen Angaben der Säulendurchmesser die Specialzeichnung zum Grunde gelegt. Auf dem Gesimse fehlt der Deckstein.

Zu 13. Bei der Säulenweite ist der im Grundrifs angegebene Durchmesser von 2 Fufs 10,03 Zoll in Rechnung gebracht; den übrigen Zahlen

liegt der in der Detailzeichnung angegebene Durchmesser von 2 F. 9,6 Z. zum Grunde. Nimmt man an, dafs die hintern Säulen dieses Maafs gehabt haben, so würden dort, den eingeschriebenen Maafsen nach, die Säulenweiten 3,115 und resp. 1,662 Durchmesser betragen. Die Säulen haben ausnahmsweise nur 16 Canneluren.

Zu 14. Der Durchmesser ist nach der Detailzeichnung, unten genommen, unmittelbar über der Grundfläche, während der Schaft, aufser an den Anfängen, oben und unten noch glatt ist und um etwa $\frac{1}{2}$ Zoll vorsteht. Die Herausgeber sagen, dafs die Säulen ganz gerade verjüngt waren. Dies ist aber nur von den jetzigen rohen Säulen zu verstehen, indem jener $\frac{1}{2}$zöllige Vorsprung wohl zur Enthasis bestimmt war. Zu bemerken ist noch, dafs an diesem Gebäude die mittelste Säulenweite der Fronte gröfser ist, als die übrigen und 2,533 Durchmesser beträgt.

Zu 15. Die Säulenweiten, die Ausladungen im Gebälk und die Höhe der Sima sind in Ermangelung von Zahlen *gemessen;* die Dreischlitze sind halb, und geschlossen.

Zu 16. Die Hauptdimensionen und Säulen-Entfernungen sind nach der Restauration der Herausgeber angegeben. Die Tropfen sind ungemein niedrig; die Dreischlitze sind gerade geschlossen. Auf dem Gesimse ist wahrscheinlich eine fortlaufende Sima befindlich gewesen. Bei den Säulen in-antis ist es auffallend, dafs die mittlere Weite enger ist, als die Entfernung zwischen den Säulen und Anten; auch beträgt letztere nach der Zeichnung bedeutend weniger. Nach den eingeschriebenen Zahlen, und wenn man den Antenvorsprung links ebenfalls zu 7,5 Zoll annimmt, kommen die berechneten Maafse heraus.

Zu 17. Der Echinus ist ein ganz gerader Abschnitt; die Canneluren sind unten fast gar nicht, oben aber in der gewöhnlichen Tiefe ausgehöhlt. Vielleicht ist dies der erste Versuch der bei den Römern gewöhnlichen Aenderung des Cannelurenprofils im untern Drittheil der Säulen.

Zu 18. Die Ringe liegen scheibenartig in lothrechter Fläche übereinander; der Hals schliefst sich mit einer Hohlkehle an sie an; der Echinus ist fast ein Viertelkreis; die Triglyphen sind gerade geschlossen; das Gesims ist sehr schlecht profilirt.

Zu 19. Hier finden sich 24 Canneluren in Halbkreisform; unten Stäbe. Die Säulen sind ohne Hals; die Ringe sind Rundstäbe; der Fries ist glatt und springt vor den Architrav vor; das Gesims besteht blofs aus

Platte und schrägem Abschnitt darunter. Das Ganze zeigt ziemlich die gröfste Ausartung des dorischen Styls.

Zu 20. Die Form dieses Tempels ist sehr abweichend. Die Canneluren sind sehr flach, blofs an den Ecken scharf herausgebogen, sonst gerade. Die Triglyphen fehlen; das Gesims hat keine Platte und ist ganz willkürlich profilirt. Im Ganzen ist jedoch das Gebäude nicht ohne Eleganz.

II. Der jonische Styl.

§. 92.

Total-Bildung.

Der allgemeinen Verhältnisse, denen der jonische Baustyl seine Entstehung verdankt, haben wir schon oben gedacht (§. 76.). Vor der Auswanderung der Jonier gab es gewifs *nur einen* griechischen Baustyl; erst in dem üppigen Klein-Asien fand der Frohsinn und die lebendige Beweglichkeit der Jonier ihre volle, auf Leben und Kunst einflufsreiche Entwicklung; und bald mufsten wohl die strenge Einfachheit, der Ernst und die vollkommene Ruhe des dorischen Baustyls, zumal diese seine Eigenschaften damals noch nicht durch die erst später sich entwickelnde Grazie gemildert worden waren, gegen den veränderten Volkscharacter auffallend contrastiren. So wesentliche Veränderungen, wie hier nöthig gewesen wären, liefsen sich aber mit dem dorischen Baustyl, ohne ihn zu verderben, nicht machen. Es ist also ein Beweis des griechischen Zartgefühls, dafs man ernstliche Versuche dazu nicht wagte. Zwar läfst sich solches nicht mit Bestimmtheit behaupten; im Gegentheil ist es nicht wahrscheinlich, dafs der neue Baustyl sogleich vollendet hervorgetreten wäre, zumal da das Bedürfnifs dazu ebenfalls sich nur nach und nach geltend machte. Allein, wir sind, wegen des Mangels aller Nachrichten und Spuren von einer *allmäligen* Umbildung, anzunehmen berechtigt, dafs jene Versuche vom Anfang an, oder doch sobald die Verflüchtigung der dorischen Formen die Grenze des Erlaubten zu übersteigen anfing, auf die Erfindung eines neuen Baustyls, wenn auch unwillkürlich und unbewufst, ausgingen. Erleichtert ward die Entwicklung des neuen Baustyls wahrscheinlich dadurch, dafs der dorische Styl noch nicht so fest bestimmt und ausgebildet sein mochte, wie wir ihn oben gesehen haben.

Der eigentliche Geburtsmoment des jonischen Baustyls war der der Erfindung des sehr eigenthümlichen Säulen-Capitäls; und das neue Princip liegt in der Anwendung und dem Ausdruck der Elasticität, welche der Bildung zum Grunde gelegt ist; die Beweglichkeit des jonischen Characters mufste sich grade hierin ungemein treu characterisirt wahrnehmen. Einigermaafsen verliert die sonderbare Idee dieses Capitäls ihr Befremdendes, wenn wir uns an den Echinus des dorischen Capitäls erinnern, dessen Bildung der nemliche Gedanke von fern zum Grunde liegt. Kommen denn aber die Gesetze der Elasticität, obwohl sie der Statik angehören, bei der Bauwissenschaft irgend ernstlich in Betracht, und war es mithin gestattet, sie in der Baukunst darzustellen? Tritt denn nicht insbesondere hier, bei den steinernen Säulen, die Form mit dem Material in offenbaren Widerspruch? und wird nicht sogar der Zweck der sichern Unterstützung und des unzerstörbaren Gleichgewichts durch die Anwendung solcher scheinbar elastischen Formen verdunkelt? Es ist schwierig, diese und ähnliche Fragen im Gebiete der Kunst unbedingt zu beantworten. Auf den ersten Blick fühlt man sich versucht, solche Täuschungen entschieden zu verwerfen: erinnert man sich aber des angenehmen Eindrucks, welchen Bildungen solcher Art schon hin und wieder auf uns gemacht haben, so überzeugt man sich, dafs die Gesetze der Kunst sich nicht so eng beschränken lassen und dafs die ästhetische Wahrheit aus einem andern Gesichtspuncte betrachtet sein will, als die Wahrheit an sich. So sehen wir es mit Recht bei dem dorischen Echinus als eine besondere Schönheit an, dafs sein Profil sich gleichsam im Kampfe zwischen Last und Stütze von selbst gebildet zu haben scheint, oder, mit andern Worten, dafs er nach den Gesetzen der Elasticität gestaltet ist. Aber freilich (und darin eben liegt das Geheimnifs) ist hier die Idee nur so leise angedeutet, dafs die Inconsequenz nicht störend hervortritt; und die Curve des Echinus weicht nur wenig von der geraden Linie, als der einfachsten und natürlichsten, ab; der Widerspruch zwischen Form und Material liegt so versteckt, dafs der Verstand, welcher allein ihn entdecken könnte, gar nicht thätig wird, während die tiefere Bedeutung sich dem raschen Gefühle, welches eigentlich nur die Form wahrnimmt, unwillkürlich erschliefst. Anders ist es mit dem jonischen Capitäl. Hier ist die Idee, die Last durch scheinbar elastische Körper zu unterstützen, weit deutlicher ausgesprochen; die Form zeigt sich sogleich als fremdartig, und hört auf, architektonisch zu sein. Wenn aber

einerseits die Bildung des jonischen Capitäls fast in Spielerei ausartet und deshalb wesentlich zu tadeln sein möchte, so mufs es doch andrerseits unsere Bewunderung erregen, dafs es überhaupt möglich war, die Beweglichkeit des jonischen Characters so lebendig architektonisch auszudrücken, und dafs die Aufgabe zugleich auf dem einzig schicklichen Wege, der nicht zu weit aus den Grenzen der Baukunst und des Griechenthums hinausgeht, gelöset ist. Wir sehen immer noch statisches Gleichgewicht; aber zugleich zeigen die nach den Gesetzen der Elasticität gebildeten Formen das Nachbild einer *Bewegung, welche vor Eintritt des Beharrungszustandes Statt gefunden zu haben scheint.* —

Die Vergleichung der Totalform der dorischen und jonischen Gebäude giebt folgendes Resultat. Die ganze Anordnung, die Darstellung einer unmittelbaren Unterstützung der Last durch Säulen, die Hauptform dieser Säulen, die Eintheilung des Gebälks in Architrav, Fries und Gesims, haben beide Baustyle mit einander gemein: aber dennoch ist ihr Effect durchaus verschieden. Die vollendete Harmonie, welche die gegenseitige Beziehung der Säulen, Triglyphen und Mutulen und ihre Stellung übereinander, in abnehmender Höhe, gewähren, fehlt der jonischen Säulenstellung; der dorischen Einfachheit steht der üppige Glieder- und Arabeskenschmuck, dem Ernste und der Würde die jonische Freundlichkeit und Leichtigkeit, man möchte sagen Leichtfertigkeit, gegenüber; im dorischen Style wird, in Folge der nahe stehenden starken Säulen und der vielen lothrechten Theilungen im Friese und Gesimse, das Lothrechte, das Gewichtige und Standfeste hervorgehoben, während bei den weiter entfernt stehenden schwächern Stützen, den drei Streifen des Architravs, dem glatten oder gar mit fortlaufenden Sculpturen geschmückten Friese, den vermehrten Gliederungen des Gesimses in der jonischen Säulenstellung, das Wagerechte, Umlaufende dominirt. Unter den Hallen eines dorischen Tempels sehen wir die Grazien in würdevoller Ruhe; durch die jonischen Hallen schweben sie in lieblichem Reigen tanzend einher; nicht ohne die ernste Muse der Baukunst scherzend zu necken.

Es ist dieses Gleichnifs, welches leicht phantastisch zu nennen sein möchte, dennoch nicht unpassend; denn eigentlich läfst sich die Eigenthümlichkeit des jonischen Styls darauf zurückbringen, dafs in ihm, unter den Elementen des griechisch-architektonischen Characters, die Grazie auf Kosten des Uebrigen und zugleich schärfer, als es in der Baukunst erlaubt

sein dürfte, hervortritt, indem sie aus der Zartheit des Ausdrucks gewissermaafsen in den Reiz der Bewegung übergeht.

§. 93.
Die jonische Säule.

Die jonischen Säulen haben 8½ bis 10 Durchmesser zur Höhe, $\frac{1}{7}$ bis $\frac{1}{6}$ Verjüngung und stehen gewöhnlich 2 bis 3 Durchmesser von einander entfernt; sie haben also sehr viel leichtere Verhältnisse, als die dorischen. Ihre Gestaltung und die aller übrigen Theile ist vom Säulencapitäl, und zwar von den Schnecken oder Polstern, ausgegangen; denn hier spricht sich die Elasticität am stärksten aus. In den Fronten des Capitäls zeigt sich der Rand einer dünnen elastischen Platte, deren zu beiden Seiten überstehende Enden spiralförmig aufgewunden und zuletzt an den Augen, als an zwei stehenden Achsen, befestigt sind. An den Seiten des Capitäls sieht man die Flächen der Platte aufgerollt, durch Bänder in der Mitte zusammengezogen und an den Körper des Capitäls befestigt. Diese ganze Gestaltung, oder der Körper, welcher die Schnecke umschliefst, ruhet auf dem mit einem Eierstabe verzierten Echinus, welcher unter und hinter den seitwärts befestigten Polstern fortlaufend gedacht sein will. Es hängen die Schnecken zu beiden Seiten neben dem Echinus, und denselben theilweis oder auch ganz bedeckend, herunter, indem sie sich an den Stamm der Säule anschliefsen. Oben auf der elastischen Platte liegt die vierseitige, dünne, mit Welle und Riemen, oder auch blofs mit einer Welle leicht profilirte Capitälplatte (Abacus), als unmittelbare Unterstützung der Last; sie scheint mit dieser zugleich durch die Federkraft getragen zu werden. Die Achsen der Polster oder die Augen der Schnecken liegen von Mitte zu Mitte etwas weiter auseinander, als der obere Säulendurchmesser; hiedurch wird die ganze Frontbreite des Capitäls, mit der Ausladung der Schnecken, bedeutend grofs, und beträgt nahe an 1½ untere Säulendurchmesser; nach der Tiefe jedoch beträgt die Länge der Polster wenig mehr als der obere Durchmesser. Der Canal zwischen den Windungen der Schnecke und zwischen dem obern, dicht unter dem Abacus liegenden Rand jener elastischen Platte und dem Echinus ist ausgehöhlt. Der vierseitige Abacus ladet nur wenig über den obern Säulendurchmesser aus. Aufser dem Eierstabe, mit welchem der Echinus geziert ist, befindet sich, dicht unter demselben, ein Bändchen, mit einem aufliegenden Perlenstabe.

Der Abacus, mit oder ohne Deckglied, ist mit Herzblättern oder mit Eiern verziert; die Polster an den Seiten lassen in der Mitte einen Blätterwulst zwischen zwei Riemchen sehen; die kelchartig vortretenden Enden sind glatt, oder auch mit Blättern und Arabesken verziert, und aufserdem treten in den Fronten aus den Schneckenwindungen Blumenstengel mit vier kolbenartigen Blättern heraus, welche in anmuthiger Biegung über den Echinus hinfallen.

Bei der Bildung der Eckcapitäle mufste sich aus der auffallenden Verschiedenheit der Fronten- und Seiten-Ansicht eine Verlegenheit ergeben; namentlich bei dem Peripteros. Es ging nicht wohl an, in den Längenfronten des Tempels, an den beiden Ecksäulen, die Polster-Ansichten beizubehalten, während die zwischenstehenden Säulen die Schneckenfronten zeigten. Man half sich dadurch, dafs man bei den Eckcapitälen die sonst gegenüberstehenden Schneckenfronten nach den beiden äufsern Seiten, die Polster dagegen nach den beiden innern Seiten winkelrecht zusammenstofsen liefs und die Eckschnecken, welche sonst ihre volle Ansicht verloren haben würden, nach der Diagonale herausdrehete. Wir können, da wir frühere Beispiele der Art nicht haben, nicht genau wissen, ob man sich auch in der bessern Zeit dieser widerlichen und völlig bedeutungslosen Gestaltung bediente, wie es später allgemein, selbst bei einem Prostylos, wo es nicht einmal so nothwendig war, geschah; man sieht jedoch nicht ein, wie sich die Unschicklichkeit auf andere Weise hätte entfernen lassen; obgleich die Frage ist, ob nicht die Abhülfe schlimmer war, als der Uebelstand, den man fortschaffen wollte.

Der jonische Säulen*stamm* unterscheidet sich von dem dorischen, aufser durch seine bedeutend mehrere Schlankheit, noch dadurch, dafs er 24 Canneluren hat, dafs diese nach einem Halbkreise ausgetieft sind, und dafs sie in Folge davon, oder auch absichtlich, keine scharfen, sondern ziemlich breite Stege zwischen sich haben; welche in die eigentliche Peripherie fallen. Durch die vermehrte Zahl der Canneluren und die doppelten Kanten der Stege entstanden bedeutend mehr lothrechte Streifen; dafür ging aber der eigenthümliche Ausdruck der Kraftfülle, welchen die scharfen Stege und die flachen Canneluren des dorischen Stammes hervorbringen, mithin eine wesentliche, dem Zwecke der Säule ungemein entsprechende, Schönheit verloren. Allein die Darstellung einer solchen Kraftfülle wäre hier auch nicht passend gewesen; vielmehr mufsten auch die Säulenstämme auf Ela-

sticität deuten. Das Princip würde freilich noch weit bestimmter ausgesprochen worden sein, wenn man, statt der blofsen Vermehrung und Schmälerung der lothrechten Abtheilungen und statt des tiefern Einschneidens der Canneluren, den Stamm mit dicht aneinander stehenden runden Stäbchen, durch welche ja eben sowohl die Rundung des Stammes hervorgehoben worden wäre, verziert hätte; es konnte dann, besonders wenn man die Schwellung verstärkte, der ganze Stamm als ein Bündel elastischer Stäbe gedacht werden. Dafs die Griechen diese Form etwa deshalb nicht gefunden haben sollten, weil sie von den dorischen Canneluren ausgingen, ist nicht wahrscheinlich. Das jonische Capitäl zeigt eine nicht minder von der dorischen abweichende, fremdartige Form. Wir wollen daher lieber annehmen, dafs sie hier eine zu grofse Deutlichkeit vermieden; denn in der That durfte die Darstellung der Elasticität nicht so weit getrieben werden, dafs selbst schon jeder Windstofs eine Erneuerung des Kampfes zwischen Last und Stütze zu drohen geschienen hätte. Dafs aber die Idee der Elasticität der Bildung des jonischen Stammes dunkel zum Grunde gelegen habe, beweiset die allgemein gebrauchte *Base,* welche weit weniger ein zum sichern Stande verbreiteter Fufs, als ein gürtendes Band zu sein scheint. Es ist nämlich von der, bei den klein-asiatischen Denkmälern fast ausschliefslich vorkommenden jonischen, nicht von der attischen Base, von welcher wir später handeln werden, die Rede. Bei der jonischen Base nämlich, welche aus mehreren, ringähnlich den Stamm umgebenden Rundstäben und Hohlkehlen, in der mannigfaltigsten Profil-Abwechselung, besteht, dominirt bei weitem der *eine* Rundstab, und zwar nicht der *untere,* wie es doch zur Bezeichnung des festen Standes sein müfste, sondern der *obere.* Dieser Rundstab ist nicht allein an sich bei weitem stärker, als die übrigen; er ladet auch im Ganzen mehr aus, als irgend ein anderer Theil der Base; sogar noch etwas mehr, als der, ihr und der ganzen Säule zum Fufse dienende, viereckige Seckel. Es ist nicht zu verkennen, dafs die Base, und namentlich das zu oberst angebrachte starke Band, das Zusammenhalten der in Stein befindlichen Elasticität aussprechen soll.

Einen Hals (wie später am Erechteo) hat die jonische Säule nicht; obgleich er hier sehr zweckmäfsig gewesen sein möchte. Die Canneluren sind oben und unten rund geschlossen, und der Stamm verbindet sich mittelst eines Ablaufs (einer flachen Hohlkehle) mit dem obern Riemchen der Base und dem untern des Capitäls.

§. 94.

Das jonische Gebälk.

Das Gebälk durfte an und für sich nicht elastisch zu sein scheinen. Abgesehen davon, dafs so etwas auf eine höchst widrige Weise nur durch wellenförmig laufende Gliederungen möglich gewesen wäre, mufste auch die Last nothwendig ein fester Körper sein, der dem Ganzen die nöthige Haltung gab und dadurch den Grundcharacter der griechischen Kunst rettete. Aber vermindert durfte und mufste die Last im Vergleich gegen das besser unterstützte dorische Gebälk werden; doch auch das nur bis zu einem gewissen Grade, wenn der elastischen Kraft der Stützen das Gleichgewicht gehalten werden sollte. Das ganze Gebälk ist ungefähr 2 Durchmesser oder $\frac{1}{4}$ der Säulenhöhe hoch, wovon der Architrav ungefähr $\frac{1}{3}$ bis $\frac{3}{8}$, der Fries etwas über $\frac{1}{4}$ und das Gesims, mit der Sima, etwas mehr Höhe als der Architrav einnimmt; welche Verhältnisse indessen oft bedeutende Abänderungen erlitten haben mögen und bei den wenigen Denkmälern, welche die Verwüstungen in Klein-Asien übrig gelassen haben, nicht mehr sicher zu bestimmen sind, während andrerseits die ebenfalls nicht zahlreichen jonischen Bauwerke im eigentlichen Griechenlande keine volle Gültigkeit haben. So z. B. ist der Architrav an dem bedeutenden Tempel des Didymäischen Apollo zu Milet, statt dafs er sonst $\frac{7}{10}$ Durchmesser zur Höhe hat, nur wenig über $\frac{1}{2}$ Durchmesser hoch.

Der *Architrav* mufste sich, weil er auf dem niedrigen und leichten Abacus unmittelbar aufliegt, besonders leicht darstellen. Dies erlangte man, ohne den Stein im Ganzen und für die Wirklichkeit zu niedrig zu machen, mit Glück durch die wagerechten Streifen, in welche er getheilt ist, und durch die gefällig profilirte Gesimsgliederung. Ein zweckmäfsigeres Mittel hätte sich wohl nicht finden lassen, als die mehrfachen, langen, geraden und parallelen Abtheilungen, welche, neben der Erleichterung, die sie scheinbar gewähren, auch noch deutlich zeigen, dafs das Gebälk nicht die mindeste schädliche Einwirkung von der elastischen Kraft der Stützen erleide. Die Streifen, deren gewöhnlich drei sind, laden um ein weniges eine vor der andern aus und nehmen in der Regel an Höhe zu, so, dafs der untere am niedrigsten, der oberste am höchsten ist; mitunter ist ihre Vorderfläche unmerklich nach Innen geneigt. Oben begränzt den Architrav nicht, wie im dorischen Styl, ein einfaches Plättchen, sondern ein höheres, gewöhnlich aus einem Stäbchen, einem Wulst, einer Hohlkehle und

einem Plättchen zusammen gesetztes, in der Regel mit Perlen, Eiern oder Herzblättern und Palmetten geschmücktes leichtes Gesimschen. Bemerkenswerth ist es, dafs der niedrige, weniger nahe unterstützte, und dabei noch durch die Streifen scheinbar geschwächte Architrav im Vergleich zum dorischen durchaus nicht gebrechlich aussieht: ein Beweis, wie sehr der Ausdruck der Details von dem Character des Ganzen abhängig ist; zugleich aber auch, wie sehr die Griechen, von einem richtigen Gefühl geleitet, die ästhetische Nothwendigkeit über das wirkliche Bedürfnifs hinaus berücksichtigten. Sie sahen, dafs die niedrigen jonischen Architravsteine genugsam dem Zerbrechen widerstanden: dennoch gaben sie fortwährend dem dorischen Architrav, bei gleicher, und selbst bei kürzerer Länge, eine bedeutend gröfsere Höhe.

Der *Fries,* welcher im jonischen Gebälk nicht so begründet und nothwendig zu sein scheint, als im dorischen, und den man vielleicht weggelassen haben würde, wenn er nicht als wesentlicher Bestandtheil der griechischen Architektur bereits eingebürgert gewesen wäre und wenn man sich nicht vor einer zu grofsen Verminderung der Last gescheut hätte, blieb glatt. Lothrechte Abtheilungen, welche die Last auf einzelne Puncte leiteten, würden hier sehr unpassend gewesen sein, da vielmehr eine ganz gleichmäfsige Vertheilung der Last bei einer elastischen Unterstützung und dem dünnen, in Streifen abgetheilten Architrav nothwendig war. Dagegen schmückte man den glatten Fries wohl ziemlich allgemein, wie bei den dorischen Gebäuden im Innern, mit fortlaufenden Sculpturen. Oben ist der Architrav mit einem, wieder aus wellenförmigen Gliedern bestehenden Gesimschen gekrönt, welches sich an die Gliederung des Hauptgesimses anschliefst und ebensowohl zu diesem gerechnet werden könnte.

Das *Gesims* hat verhältnifsmäfsig mehr Höhe als das dorische; besonders wenn man das obengedachte Gesimschen des Frieses als Untergesims hinzurechnet. Die Sima, welche im dorischen Styl nur in der spätern Zeit über den Längenfronten hin fortlief, sehen wir hier nie fehlen, (an den atheniensischen Gebäuden später) vielleicht aber nur, weil wir keine jonische Gebäude aus früherer Zeit kennen. Das Hauptglied ist ebenfalls die hängende Platte, welche aber doch nicht, wie bei den dorischen Gebäuden der ältern Zeit, das fast einzige Glied des Gesimses ausmacht. Die Platte verliert auch insofern ihre ursprüngliche Bedeutung als vortretender Dachrand, als ihre untere Fläche nicht mehr geneigt, sondern

statt dessen unterschnitten ist. Eine eigenthümliche Zierde des jonischen Gesimses sind die im Untergesimse zwischen dem Friesgesimschen und der Hängeplatte angebrachten sogenannten Zahnschnitte: kleine parallelepipedische Körper, welche, nahe an einander gereihet, um ihre Höhe, oder noch mehr, vortreten. Die Bedeutung dieser Verzierung ist schwer zu erklären. Ihre Entstehung aus der Holzconstruction, und zwar aus einem fingirten Kreuzgebälk ableiten zu wollen, ist schon wegen ihrer unbedeutenden Gröfse ganz unpassend. Vielleicht sind sie aus einer Nachahmung der Mutulen entstanden; denn eine so consequente Durchführung und Begründung aller Details, wie beim dorischen Style, läfst sich beim jonischen nicht erwarten; vielmehr mufs man sich freuen, dafs bei der Nachahmung die schweren, herunterhängenden Mutulen in leichte, die Platte unterstützende Kragsteine verwandelt wurden. Als solche sind sie denn auch nicht bedeutungslos, indem ohne sie die Ausladung der Platte nicht so stark sein durfte, wenn sie nicht den erforderlichen Character der Leichtigkeit verlieren sollte; während wieder gegentheils eine geringere Ausladung das Gesims zu wenig kräftig gemacht haben würde. Nebenbei geben die tiefern Schatten zwischen den Zahnschnitten, welche die Griechen sehr liebten, dem Gesimse Kraft und Lebendigkeit; die Abwechselung zwischen den vielen wellenförmigen Gliedern ist ungemein wohlthuend, und es liegt in dem Uebergange von den elastischen Stützen zu dem gestreiften Architrave, dem glatten Friese und dem vielfach lothrecht abgetheilten Untergesimse, eine erfreuliche Harmonie, während die lothrecht gestellten Klötzchen zu klein sind, zu nahe aneinander und zu entfernt von den Capitälen angebracht sind, um dem Character des jonischen Styls in irgend einer Art Abbruch zu thun. Die drei Hauptglieder, nämlich die Zahnschnitte, die Hängeplatte und die Sima, haben sämmtlich noch wellenförmige Fufs- und Deckglieder, durch welche sie getrennt sind, so dafs, mit Hinzurechnung des Friesgesimschens, das Profil des jonischen Gesimses eine bedeutende Mannigfaltigkeit bekommt, die jedoch schwer zu beherrschen war, selten ohne häufige Wiederholungen durchgeführt ist und daher auch nicht den rein-architektonischen Character hat, wie das einfache dorische Gesims. Alle diese wellenförmigen Glieder wurden überdem auch noch in Folge der asiatischen Ueppigkeit mit Perlen, Eiern, Herzblättern, Palmetten und Arabesken geziert, zu welchen in der Sima noch die zum Wasserausgufs nothwendigen Löwenköpfe kamen. So gewährt denn das joni-

sche Gebälk einen sehr reichen, gefälligen und freundlichen Anblick, ohne jedoch den höhern Kunstwerth des dorischen zu erreichen.

§. 95.

Die übrigen jonischen Details.

Es bleibt davon wenig zu sagen übrig. Theils fallen die sonstigen Details mit denen des dorischen Styls zusammen; theils haben wir davon zu wenig übrig behalten. Vorzugsweise nehmen die Pfeiler unsere Aufmerksamkeit in Anspruch. Sie kommen nicht blofs, wie bei den dorischen Gebäuden, als Anten, sondern auch freistehend (z. B. an den Propyläen zum Tempel zu Priene) und noch häufiger als Wandpfeiler vor: ein Mifsbrauch, dessen schon früher gedacht wurde. Von den Basen und den Schäften ist nichts bemerkenswerthe zu sagen. Die erstern haben das Profil der Säulenbasen; die letztern waren glatt und in späterer Zeit etwas verjüngt. Bei der Anordnung der Capitäle verfolgte man, nach den wenigen Ueberbleibseln in den klein-asiatischen Ruinen su schliefsen, dieselbe Idee, wie bei den Säulencapitälen; jedoch mit lobenswerther Bedächtigkeit und in einer veränderten, entsprechenden Weise. Man denke sich den Pfeiler in der Höhe unter dem Capitäl abgeschnitten und eine ähnliche Platte, wie bei den Säulen, flach aufgelegt, an beiden Enden rechtwinklig um- und hoch aufgebogen. Diese Enden nun biegen sich hörnerartig, ein wenig nach aufsen und unter der Platte, in kurzer Krümmung, zu kleinen Schnecken herum, so dafs also auch hier die Last elastisch, aber, vermöge der aufrechten Stellung, kräftiger getragen wird. Innerhalb sieht man in geringer Entfernung den Rand einer zweiten dergleichen Platte, welche sich, nach oben convergirend, der erstern zuneigt und in der Schnecke sich mit ihr verbindet; der Canal zwischen beiden Rändern ist theilweise mit Lorbeerblättern, die innere Fläche der Capitälfront aber mit schönen Blumengewinden, Greifen u. s. w. verziert. In den Seiten-Ansichten sieht man oben die niedrigen Polster der Schnecken mit Schilfblättern besetzt, und darunter wieder Sculpturen. So sinnig man aber auch bei dieser Anordnung verfuhr, und so schön sich namentlich die Sculpturenfelder ausnehmen, so ermangelt das Ganze doch eines streng architektonischen Characters, und bei den Wandpfeilern ist es besonders unangenehm, dafs hier die Last durch Federkraft getragen zu werden scheint, während dicht daneben die solide Mauer eine feste Unterstützung giebt: ein Uebelstand,

den man im Apollo-Tempel zu Milet dadurch einigermaafsen zu verstecken bemüht gewesen ist, dafs, in der Höhe der Capitäle, Felder auf der Mauer zwischen den Pfeilern abgetheilt sind, welche ähnliche Sculpturen tragen. Was an den Capitälen, die in mannigfach abweichenden Bildungen vorgekommen sein mögen, auffällt, ist besonders die Gefälligkeit der Sculpturen. In rein architektonischer Hinsicht ist aber die Form nicht allein unpassend, sondern auch an sich steif und, besonders in den Seiten-Ansichten, unschön.

Die *Vitruv*sche Fabel von der Entstehung des jonischen Styls, dafs nämlich, während beim dorischen die Verhältnisse des männlichen Körpers, bei dem jonischen die zartern der Jungfrau zum Muster genommen worden und die Schnecken eine Nachbildung der Haarlocken seien, bedarf wohl keiner ernstlichen Widerlegung. Gleichwohl — wie sehr auch der jonische Baustyl mit dem Volkscharacter übereinstimmte — ist die als Basis des Ganzen dienende Capitälform so abentheuerlich, dafs bei ihrer Erfindung wohl nur der Zufall mit eingewirkt haben kann. Es gewinnt auf diese Weise die Sage Wahrscheinlichkeit, dafs eine zur Verminderung des Druckes zwischen Capitäl und Architrav aufgelegte Baumrinde, deren vorstehende Enden in Folge der Elasticität sich schneckenartig umgebogen hatten, das Vorbild zu dem Capitäl gegeben habe. Dafs ein solcher Umstand aufgefafst und auf die Architektur angewendet wurde, läfst sich aus dem Wesen der Nation vermuthen.

Wir fügen hier wieder ein Verzeichnifs der wichtigsten Maafse einiger jonischen Monumente bei; denen wir auch die atheniensischen anschliefsen.

	Benennung der Bauwerke.	Form.	Haupt-Dimensionen.			Zahl der Säulen		Säulenweite.
			Lang. F.	Breit. F.	Hoch. F.	im Giebel.	in der Fronte.	Dchm.
1.	Tempel des Bacchus zu Theos . .	. . . . .	.	.	.	.	.	.
2.	Tempel der Minerva Polias zu Priene	Peripteros . .	122½	64	59½	6	11	1,484
3.	Propyläen dazu	Prostylos . .	36⅔	25	29	4	—	2,544
4.	Tempel des Apollo zu Miles . . .	Dipteros . .	302	163	93	10	21	1,778
5.	Die Halbsäulen am Theater zu Laodikeia	. . . . .	.	.	.	.	.	.
6.	Tempel am Ilissus zu Athen . . .	Amphiprostylos	18⅔	40¾	18¾	4	—	2,09
7.	Erechtheion zu Athen	desgl. . . .	73	37	34	6	—	1,993
8.	Vorhalle davon	Prostylos . .	17	33⅓	36¾	4	2	2,939 3,007
9.	Im Innern der Propyläen zu Eleusis	. . . . .	.	.	.	.	.	2,557 4,26
10.	Desgl. der innern Propyläen daselbst	. . . . .	.	.	.	.	.	.
11.	Im Apollotempel zu Bassä . . .	. . . . .	.	.	.	.	.	.
12.	Am Aquäduct des Hadrian zu Athen	. . . . .	.	.	.	.	.	3,14 5,178
13.	An der Colonnade bei dem Denkmal des Lysikrates	. . . . .	.	.	.	.	.	3,468

Säulen.			Capitäl.				Base.		Ganze Gebälkhöhe.	Architrav.		Höhe des Fricses.	Gesims.	
			Höhe		Breite									
Unterer Durchmesser.	Höhe, einschliefslich Capitäl und Base.	Verjüngung.	in der Mitte.	mit den Schnecken.	in d. Fronte mit den Schnecken.	an den Seiten.	Breit.	Hoch.		Hoch.	Vor d. obern Säulendurchm. vortretend.		Hoch.	Ausladend.
F. Z.	Dchm.	Dchm.	Dchm.	Dchm.	Dchm.	Dchm.	Dchm.	Dchm.	Dchm.	Dchm.	Dchm.	Dchm.	Dchm.	Dchm.
3′, 3,6″	.	0,045	0,43	0,625	1,45	1,0	1,545	0,614	.	0,743	0,009			
4′, 2,8″	7,3	0,165	0,416	0,56	1,352	0,892	1,37	0,471	2,207	0,782	0,034	0,624	0,801	0,8
2′, 0,6″	9,242	0,126	0,427	0,6	1,402	0,98	1,402	0,555	2,1	0,707	0,02	0,61	0,783	0,835
6′, 3,2″	10	0,125	0,37	0,569	1,422	0,935	1,227	0,401	.	0,548	0,035			
1′, 11″	.	0,13	0,883 mit Hals	0,625	1,57	.	1,53	0,613	2,27	0,761	0,04	0,696	0,813	0,8
1′, 9,4″	8,24	0,15	0,502	1,01	1,6	0,96	1,39	0,53	2,022	0,928	0,051	0,825	0,269	0,5
2′, 3,8″	9,335	0,166	0,827 mit Hals	0,671	1,5	1,0	1,3	0,405	2,131	0,901	0,064	0,854	0,376	0,419
2′, 9,134″	9,84	0,17	0,708	0,641	1,486	0,9	1,5	0,401	1,921	0,762	0,065	0,803	0,356	0,43
3′, 4,6″	10,125	0,181	0,591	0,691	1,63	1,101	1,355	0,432	.	0,862	0,131			
1′, 11,38″	.	0,144	0,445	0,635	1,45	0,959	1,403	0,331	2,032	0,624	0,016	0,6	0,808	0,552
2′, 1,9″	8,25	0,174	0,58	0,7	1,3	1,36	1,88	0,49	.	0,55	.	0,965	0,255	
2′, 2,35″	8,726	0,123	0,4	0,59	1,5	1,0	1,562	0,624	1,969	0,704	0,047	0,582	0,683	0,718
1′, 10″	8,7	0,145	0,436	0,6	1,4	0,918	1,3	0,369	.	0,627	0,02			

§. 96.

Der jonische Baustyl im Mutterlande.

Insofern Klein-Asien als das Vaterland des jonischen Baustyls anzuerkennen ist, mufs das europäische Griechenland in Bezug auf diesen Styl für aufserheimathlich erklärt werden, und es darf uns nicht wundern, dafs der jonische Baustyl bei der Verpflanzung nach Europa Veränderungen erlitt. Man darf dabei indessen nicht übersehen, dafs Griechenland das gemeinschaftliche, fortwährend dominirende und in der Ausbildung voranstrebende Stammland blieb. Während also sonst die Verpflanzung eines Kunststyls mehr oder weniger verderblich auf ihn einwirkt, und auch die dorischen Bauwerke aufserhalb dem eigentlichen Griechenlande, und so auch in Klein-Asien, alle etwas Verfehltes zu erkennen geben, so erfuhr dagegen der jonische Baustyl, neben einigen unwesentlichen und vielleicht zu tadelnden, aber natürlichen Annäherungen an den gewohnten dorischen Styl, im Ganzen eine Ausbildung, welche er in der Heimath nicht erreicht hatte. Vorzugsweise geschah dies zu Athen, wo die Kunst am reichsten und edelsten blühete, und wo zugleich die ursprünglich jonische Abstammung der Bevölkerung eine Hinneigung zum jonischen Baustyl und eine Vorliebe für denselben erwecken mochte. Die Gebäude, welche hier besonders in Betracht kommen (die aus römischer Zeit sind natürlich auszuschliefsen), sind der Tempel am Ilissus und das Erechtheion zu Athen, die innern Säulenstellungen in den äufsern und innern Propyläen zu Eleusis und die innere Säulenstellung des Apollo-Tempels zu Bassä bei Phigalia; wiewohl dieses letztere, in so mancher Hinsicht verfehlte Gebäude, nicht als Beispiel einer Veredelung des jonischen Styls zu nennen ist.

Zunächst macht sich zu Athen die attische Base bemerklich, deren wahrhaft schöne Form ihr eine fast ausschliefsliche Anwendung zu allen Zeiten und in allen Baustylen verschaffte. Mit ihren zwei Rundstäben, dem kleineren, oben dicht um die Säule gelegt, dem untern, höher und weiter ausladend, den Stäben auf der Stufe oder Plinte liegend, von einander getrennt durch eine Hohlkehle, mit ihren drei Hauptgliedern, durch Riemchen gesondert, und oben öfter statt des Riemchens mit einem kleinen Stäbchen, welches sich an den Ablauf der Säule anschliefst, spricht die attische Base, in ihrer einfachen, zweckmäfsigen Form, den doppelten Zweck des Umgürtens und des festen Standes weit deutlicher, kräftiger und schöner

aus, als die vielgegliederte jonische Base. Der obere Rundstab, welcher in dem genannten Beispiele noch etwas kleiner sein könnte, (wie denn überhaupt das Profil später, und besonders im Mittelalter, noch schöner wurde,) ist oft gereift; an der Vorhalle zum Tempel der Minerva-Polias (am Erechtheion) ist er mit einem Riemengeflechte geziert: ein sicherer Beweis, dafs man die Darstellung eines Bandes dabei im Auge hatte. Die Base der Säulen zu Bassä ist weder die attische, noch die jonische, jedoch durch ihre weite Ausladung nach unten immer noch angemessener profilirt, als letztere.

Bei den Säulenstämmen ist zu bemerken, dafs man den Stegen etwas von ihrer Breite nahm; auch wohl die Canneluren nicht bis zum vollen Halbkreise vertiefte. Im Capitäl zeigt sich der wagerechte Canal stets geschweift und die Schnecken werden bedeutender. In den äufsern Propyläen zu Eleusis stehen die Schnecken-Augen sehr weit von einander. Besonders hervorzuheben ist das Capitäl am Erechtheion. Die Schnecken sind von bedeutender Gröfse und vielfach aufgewunden; der Canal zwischen den Windungen der Schnecken und zwischen dem Abacus und dem Echinus ist mit vorstehenden Rippen geziert, so dafs man die Ränder dreier ineinander gewickelter und an denselben Achsen befestigter elastischer Flächen zu sehen glaubt; was offenbar eine wichtige Verbesserung ist, die den scheinbaren Widerspruch zwischen Form, Masse und Zweck beträchtlich vermindert; denn nicht allein wird der breite Zwischenraum oder Canal, welcher sonst als ein fester, zwischen den Windungen eingeklemmter Körper sich zeigt und der die Federkraft der elastischen Fläche sichtlich aufhebt, in mehrere kleinere, nicht mehr auffallende Canäle vertheilt; zumal bei der Vertiefung, welche natürlich wegen der geringern Breite bedeutender zu sein scheint: sondern es wird auch die elastische Kraft verstärkt und durch den, auch an den andern atheniensischen Denkmälern und in Klein-Asien, z. B. am Tempel der Minerva Polias, jedoch bei dem mangelnden Zwischenrippen von geringerer Wirkung, vorkommenden *geschweiften* Canal richtiger dargestellt. Es scheinen die innern Platten, welche man sich stark angespannt denkt, gleichsam noch nicht zur vollen Thätigkeit gekommen zu sein; wodurch der Befürchtung, als ob mit der Zeit der Widerstand gegen die Last, wie es bei einer elastischen Kraft sehr nahe liegt, zu gering werden möchte, vorgebeugt wird. An den Seiten ist die doppelte Kelchform und jeder willkürliche Blätterschmuck, unter

welchem sich sonst häufig die Polster verstecken, weggelassen; dagegen zeigt sich, in Uebereinstimmung mit der grofsen Kraftfülle, die aufgerollte elastische Fläche in ihrer ganzen Länge häufig gebunden und in der Mitte stark eingezogen. Ferner ist der Eierstab des Echinus sehr klein; dagegen ist oben noch ein mit Riemengeflechte gezierter Wulst hinzugefügt, weil man richtig fühlte, dafs das leichte Capitäl weniger der Unterstützung bedurfte, als der Schaft des zusammenhaltenden Bandes unten und oben. Zugleich wird die Ausladung vermindert und der Canal nicht so verdeckt. Von ungemein angenehmer Wirkung ist der nicht cannelirte, mit wunderschönen Palmetten-Arabesken gezierte Hals, welcher dem Capitäl mehr Höhe giebt, ohne es schwerer zu machen. Wahrscheinlich wirkte hier das Vorbild des dorischen Säulencapitäls ein; indessen ist der Hals bei der jonischen Säule fast noch mehr für gerechtfertigt zu halten, als bei der dorischen, weil ohne denselben das Capitäl, wegen der herunter tretenden Schnecken, keine wagerechte Lagerfläche haben würde. Es hatte daher auch seinen vollkommen guten Grund, dafs man den jonischen Hals mehr vom Schafte absonderte, als den dorischen.

Dem schönen Capitäle des Erechtheions gegenüber zeigt sich dasjenige der innern Säulenstellung am Tempel zu Bassä als völlig verfehlt. Die Schnecken-Ansichten auf allen vier Seiten, mit den herausgedreheten Ecken; der breite, flache Canal; die nach oben gerundete Platte; der schwerfällige Würfel darauf; der Mangel an aller Verzierung, machen dasselbe zu einem bedeutungslosen, widerlichen Unding.

Bei dem Gebälk erkennt man die Einwirkung des dorischen Styls deutlicher; besonders am Tempel zu Ilissus und am Erechtheion. Der Architrav ist um etwas, der Fries bedeutend höher; das Gesims dagegen ist weit niedriger; die Gliederungen sind einfacher. Am Ilissus-Tempel ist der Architrav ohne Streifen; am Erechtheion sind alle drei Streifen von gleicher Höhe; das Deckgesims besteht aus nur einem Gliede. Im Gesimse fehlen die Zahnschnitte; das Gesims am Erechtheion besteht blofs aus einer stark unterschnittenen Hängeplatte; darüber, als Krönung des Frieses, ist ein Herzblätter- und ein Perlen-Stab, darunter ein Eierstab; eine eigentliche Sima scheint nicht vorhanden gewesen zu sein; mindestens hat man keine Spuren von Klammerlöchern etc. gefunden, und die Oberfläche des Gesimses ist eben so abgeschrägt, wie bei den dorischen Gebäuden; es ist also wahrscheinlich, dafs am Erechtheion in den Längenfronten die

Sima nicht vorhanden gewesen sei. Bei aller Einfachheit macht dieses Gebälk doch eine sehr angenehme Wirkung, indem sich die wenigen, aber kräftigen, reich verzierten Glieder gegen die gröfseren glatten Flächen gut hervorheben; es beweiset, dafs die Vielgliedrigkeit der jonischen Gesimse nicht so ganz nothwendig war, indem selbst gegen die reich geschmückten Säulen des Erechtheions das einfache Gebälk nicht unangenehm absticht.

III. Der korinthische Styl.

§. 97.

Allgemeine Verhältnisse.

Aufser durch mannigfaltigere und feinere, selten aber schönere Profilirung, so wie durch reichere Blätter- und Arabeskenverzierung, welche man später hinzufügte, unterscheidet sich der korinthische Styl vom jonischen nur durch das Säulencapitäl und die Sparrenköpfe des Gesimses. Letztere kommen indefs nicht gleich anfangs vor; sie wurden zuvörderst nur in Gemeinschaft mit den Zahnschnitten, und erst in der Römerzeit ohne die letztern gemacht. Die Verhältnisse des korinthischen Styls sind wenig anders, als die des jonischen; wenigstens bis zu der Zeit, wo eine grofse Willkür eintrat; die dann den korinthischen Styl nur deshalb vorzugsweise traf, weil er damals am meisten in Gebrauch war. Es ist also hauptsächlich nur das Säulencapitäl, welches wir zu betrachten haben.

Die Grundform des korinthischen Capitäls: ein sich entfaltender Blumenkelch, oder eine mit dem Rande nach oben gestellte Glocke, kommt bereits sehr häufig bei den Aegyptern vor; und da die Griechen Aegypten damals längst kannten, so sehen wir hier höchst wahrscheinlich eine Nachahmung, und keine Erfindung; aufser in dem Schmucke, welchen die Hand der griechischen Grazie unverkennbar hinzugefügt hat. Es kann indessen immerhin, wenn man will, *Kallimachus*, nach *Vitruv*, als Erfinder des korinthischen Capitäls genannt werden, insofern derselbe vielleicht zuerst die Anordnung der Verzierungen componirte.

So ermangelt denn bei aller Pracht und Zierlichkeit das korinthische Capitäl der tiefern Begründung im Nationalcharacter; es drückt in seinen Zierden nur die Ueppigkeit und Characterlosigkeit seiner Zeit aus. Der eigentlich architektonische Character fehlt ihm in einem noch höhern Grade

als dem jonischen Capitäl. Die Kelchform drückt zwar eine nach oben sich entfaltende Kraft aus, aber eine eben durch die Entfaltung so sehr geschwächte Kraft, dafs die Last, selbst des leichtesten Gebälks, für sie noch zu grofs zu sein scheinen mufs. Bei dem jonischen Capitäle war die elastische Platte fest eingespannt: hier ist der ebenfalls elastische Kelch sich selbst überlassen. Der Blätterschmuck schliefst sich zwar der Grundform gefällig an, entspricht auch wohl im Allgemeinen deren Character, stellt sich jedoch keinesweges als nothwendig aus ihr hervorgegangen dar. Er trägt übrigens wesentlich dazu bei, den leichten Character noch leichter zu machen.

Dadurch würde denn nun freilich, streng genommen, dem korinthischen Baustyl das Verdammungsurtheil gesprochen sein; wenigstens insofern ausgedehnte Tempel ihn haben. Es giebt aber auch keine Beweise, dafs die Griechen, vor der römischen Unterjochung, eine solche Anwendung vom korinthischen Style gemacht hätten. Im Tempel zu Bassä, dem frühesten Beispiele (430 v. Chr.), war nur die eine, sonderbarerweise zwischen den beiden jonischen Halbsäulenstellungen, im Innern, dem Eingange gegenüber angebrachte Säule unter dem querüberlaufenden jonischen Gebälk, korinthisch. Aehnlich verhält es sich im Tempel des Apollo zu Milet (340 v. Chr.), wo in der Cella eine jonische Pfeilerstellung herumläuft und statt der zwei, der Thür zunächst stehenden Pfeiler, korinthische Halbsäulen, also ebenfalls unter dem umlaufenden jonischen Gebälk, sich finden. Eine ganze korinthische Säulenstellung findet sich zuerst an dem (um 396—392 v. Chr.) von *Skopas* erbaueten Tempel der Minerva Alea zu Tegea. Nach *Pausanias* Beschreibung müssen wir jedoch annehmen, dafs diese Säulenstellung die obere, kleinere des Hypäthros war, wo die leichten korinthischen Säulen unter dem ganz leichten, blofsen Gebälk ohne Decke, wohl zu entschuldigen waren, wenn gleich die Zusammenstellung mit der darunter befindlich gewesenen dorischen Ordnung nicht gebilligt werden kann. Ferner kommt das korinthische Capitäl an den beiden Pilastern im Innern der kleinen Propyläen zu Eleusis vor; und ohne Zweifel waren auch die gegenüber freistehenden beiden Säulen korinthisch, während die Säulenstellungen längs den Wänden den jonischen Styl hatten. Also auch an diesem, wahrscheinlich spätern Gebäude, findet sich der korinthische Styl nur im Innern, und nur sehr einzeln. Aufsen angebracht finden wir korinthische Säulen zuerst am Monument des Lysikrates (330 v. Chr.)

und am Thurm der Winde (160 v. Chr.) zu Athen. An letzterem Gebäude tragen sie nur die kleinen, ganz leichten Säulenvorhallen; und nur das erstere Bauwerk ist ganz im korinthischen Style ausgeführt. Allein ein solches kleines Denkmal, von etwa 7 Fufs Durchmesser, bei 34 Fufs Höhe, hat weder den Zweck noch das Ansehen eines eigentlichen Gebäudes, und durfte demzufolge kaum einmal einen architektonischen Character haben. Hier, wo nicht etwa der Ernst eines Grabdenkmals erfordert wurde, vielmehr das freudige Ereignifs eines Sieges im musikalischen Wettstreit gefeiert werden sollte, war der korinthische Styl nicht allein gestattet, sondern das Gebäude konnte auch in einem strengen Style kaum so vortrefflich und characteristisch ausgeführt werden. Man würde den Erbauer wegen des ungemein richtig getroffenen Characters dieses Monuments bewundern müssen, wenn uns nicht die Verhältnisse seiner Zeit und der schon früher gedachte allgemeine Mangel einer scharfen objectiven und speciellen (d. h. die jedesmalige besondere Bestimmung des einzelnen Bauwerks zu erkennen gebenden) Characteristik den Verdacht erregten, dafs hier nur zufällig der Character des Bauwerks mit dem des Styls zusammenfalle. Die ungemeine Zierlichkeit dieses Denkmals und die eigenthümliche Composition geben demselben einen bedeutenden Vorzug vor den übrigen gleichzeitigen Bauwerken.

Sämmtliche vorgedachten Capitäle haben zwar die eigenthümliche Kelchform; in den Verzierungen indessen sind sie sämmtlich abweichend gestaltet; kein einziges hat die Gestaltung des spätern, uns unter dem Namen des korinthischen bekannt gewordenen Capitäls. Eben so sind die Gebälke noch die jonischen, ohne die eigenthümlichen Kragsteine. Wir sind daher berechtigt, die Ausbildung des korinthischen Capitäls *den Römern* zuzuschreiben; und in der That zeigt es in seiner steifen Pracht mehr die unkünstlerische römische Prachtliebe, als die griechische Genialität. Die aus der eigentlichen Griechenzeit stammenden korinthischen Capitäle sind ungleich schöner, und es wäre, wenn man einmal eine willkürliche, nicht wie in den alten, bessern Zeiten aus der innern Nothwendigkeit hervorgegangene Form annehmen wollte, unbezweifelt besser gewesen, nur die Grundform festzuhalten, im einzelnen aber der Phantasie einen freien Spielraum zu gestatten, als nun auch noch die willkürliche Form durch willkürliche Regeln ängstlich einzuengen.

§. 98.

Die einzelnen Beispiele der griechisch-korinthischen Säulen.

Bei dem Interesse, welches die allmälige Entwicklung der korinthischen Capitälform bei alledem in Anspruch nimmt, möchte es wohl die Mühe lohnen, die einzelnen noch vorhandenen Beispiele durchzugehen.

1. *Das eine im Tempel zu Bassä* gefundene Fragment eines korinthischen Capitäls hat *einen* untern Säulendurchmesser zur Höhe, und zeigt die Kelchform am reinsten und nacktesten. Zunächst unten wird dasselbe von einer Reihe verbundener, mit ihren Köpfen übergeworfener glatter Blätter umschlossen. Darüber treten vier spitz zulaufende, einzeln stehende, gezackte Blätter, auf denen nochmals kleinere dergleichen liegen, in die Höhe, aus welchen sich seitwärts 8 ziemlich grofse Schnecken (je wo sie zusammen stofsen sprieſst ein Blatt) und aus diesen eine Palmette (also im Ganzen vier dergleichen) heraus winden; welche letztere Palmette nicht ganz bis zum obern Rande des Kelchs tritt. Alle diese Verzierungen, und auch die Schnecke, sind flach und nur im Relief da. Der obere Theil des Kelches ist glatt; doch beweisen die hinter den Blättern hervorragenden, abgebrochenen Stengel, dafs auch hier Verzierungen vorhanden waren, wenn gleich (nach der Zeichnung zu urtheilen) keine Spuren ihres Anschlusses wahrzunehmen sind. Die ausgeschweifte Platte ist ziemlich hoch und à la grecque verziert gewesen. Die zu dieser Säule gehörige Base ist nicht die attische; ihre Profilirung von oben herunter ist eine flache Hohlkehle mit Plättchen, ein Pfuhl, oben etwas eingezogen, zwei unmittelbar darauf folgende Carniesleisten, und die weit ausladende Platte; die Verjüngung des Säulenstammes ist ausnahmsweise bedeutend gewesen, und beträgt beinahe $\frac{3}{10}$ des untern Durchmessers. Das Gebälk mufs, wie schon gedacht, das im Hypäthros umlaufende jonische gewesen sein und hat sehr abweichende Verhältnisse; der Architrav ist $\frac{1}{2}$, der mit schönen Sculpturen gezierte Fries $\frac{3}{4}$, das Gesims nur $\frac{1}{4}$ Durchmesser (der jonischen Säule) hoch.

2. Der Form nach möchte sich an das vorige ein in der Nähe des Apollotempels bei Milet gefundenes Bruchstück anschliefsen, unten mit 8 Akanthusblättern, im obern Theile mit 8 aus den Zwischenräumen der ersten hervorwachsenden schönen Palmetten in Geifsblattform geziert, welche bis zum Rande emporsteigen. Die Platte scheint schwer und nicht geschweift gewesen zu sein. Das Alter ist schwer zu bestimmen.

3. Fast noch interessanter ist ein, gleich den vorigen, in dem Nachtrage zu *Stuart* gezeichnetes Fragment, welches im Kloster der Jungfrauen zu Delphi aufbewahrt wird. Es ist unten ohne alle Ausbauchung, rings mit glatt ausgehöhlten, mit ebenfalls glatten Rändern eingefafsten, dicht an einander stehenden und mit den Köpfen stark und kühn übergeworfenen Blättern besetzt, auf welchen eine hohe, viereckige Platte ruhet. Wir würden geneigt sein, hier eine unmittelbare Nachbildung mancher ägyptischen Palmencapitäle zu sehen; nur ist überhaupt die Frage, ob dieses Fragment ein Säulencapitäl war; es scheint eher der Fufs eines Candelabers gewesen zu sein.

4. Das Capitäl der Halbsäulen im Apollotempel zu Milet kommt den spätern korinthischen am nächsten. Es hatte etwa 1 Durchmesser zur Höhe und $1\frac{1}{3}$ zur Breite des Abacus; vom Schafte ist es durch ein stark vortretendes Band, mit einem Perlenstabe, getrennt. Hinter den 8 Akanthusblättern treten 8 dergleichen höhere heraus, von denen die 4 Eckblätter den ziemlich grofsen Schnecken zum Auflager dienen. Neben den hinter die Blätter sich herunterziehenden Schneckencanälen steigen in jeder der vier Fronten zwei Stengel heraus, mit kleinen Kelchen, aus welchen einfache Ranken, sich umbiegend, in der Mitte nahe zusammenstofsen; aus denselben wächst eine Palmette hervor. Der Abacus ist oben mit einem Eierstabe geziert.

5. Vor allem aber nimmt das choragische Monument des Lysikrates unsere Aufmerksamkeit in Anspruch. Die Basen sind rein attisch und haben keine Platte. Die Säulen, welche auf einem hohen Unterbau stehen, haben 10 Durchmesser zur Höhe; die Stämme sind um $\frac{1}{6}$ Durchmesser verjüngt. Die obern Endungen der Canneluren sind eigenthümlich geformt und bilden schwach übergeworfene Blätter, deren Rippen die Fortsetzung der Stege sind, während die Blätter sich ohne Absatz in die Canneluren verlaufen. Von den Köpfen dieser Blätter an hat das Capitäl $1\frac{2}{3}$ Durchmesser Höhe; der Abacus mifst in seiner gröfsten Breite etwa $1\frac{4}{7}$ Durchmesser. Der Kelch des Capitäls ist von jenen Blätterköpfen durch einen Einschnitt getrennt und darauf unten von 16 ähnlichen Blättern umfafst. Hierauf folgen die oben stark ausladenden, doch wenig übergeworfenen Acanthusblätter, deren unteren Theile sich abwechselnd hintereinander verbergen; auf den Fugen derselben, dicht unter den Köpfen, sind Rosetten angebracht. Hinter dieser dicht geschlossenen Reihe von Acanthusblättern

wachsen 8 blätterähnliche Kelche heraus, deren Köpfe die aus den Kelchen herauswachsenden Eckschnörkel unterstützen. 8 Ranken (die Capitäle sind hier freistehend gedacht; was bekanntlich nicht der Fall ist) treten entgegengesetzt aus den Kelchen heraus, nach unten gebogen und in der Mitte einer jeden Front zusammenstofsend; darunter sind 8 kleinere nach oben gebogen, zwischen welchen ein Kelch und aus diesem eine den Abacus deckende Palmette in jeder Front hervorwächst. Das Gebälk ist das jonische. Der Architrav, mit 3 gleich hohen Streifen und seinem glatten Gesimschen, ist $\frac{5}{6}$ Durchmesser hoch; der mit Sculpturen gezierte Fries ist $\frac{7}{10}$ Durchmesser hoch, mit einem Stabe; darüber ist das Gesims beinahe $\frac{4}{5}$ Durchmesser (ohne Sima) hoch, aus einem Wulst, den Zahnschnitten, einem Riemchen, einer Kehlleiste, einem Carnies und der weit ausladenden, unterschnittenen Hängeplatte, mit ihrem Gesimschen, bestehend. Statt der Sima ist das Gesims mit einer freistehenden Palmettenreihe, auf umgekehrten Bögen stehend, sehr leicht und schön geziert.

6. Weniger schön sind die korinthischen Säulen am Thurm der Winde zu Athen; obwohl sie am ganzen Gebäude das schönste sind. Sonderbarerweise haben sie, gleich den dorischen, gar keine Base und nur 20 Canneluren, von welchen die mittelsten in jeder Front nicht ganz hinuntergehn. Die Capitäle haben die reine Kelchform und sind unten von 8 Akanthusblättern, oben von 16 Schilfblättern, welche letztere sich ohne Ueberwurf dicht anlegen, umgeben; ohne Schnörkel oder sonstige Verzierungen. Das Gebälk ist das gewöhnliche jonische. Die Capitäle der zugehörigen Pfeiler sind dem dorischen ähnlich, blofs gegliedert, ohne sonstigen Schmuck, und mit ihrer weiten Ausladung, trotz der Vielgliedrigkeit, plump und ohne Effect.

7. Von der herrlichsten Erfindung und Ausführung dagegen sind die korinthischen Pilastercapitäle in den innern Propyläen zu Eleusis. Aus der untern Reihe sehr schöner Akanthusblätter treten auf den Ecken geflügelte Greifen hervor, deren Köpfe und Flügel, in schönem Schwunge, den Abacus stützen. Der Zwischenraum ist mit herrlichen Blumengewinden ausgefüllt.

Es ist wahrlich Schade, dafs eine so zarte und geschmackvolle Ausführung den Vorwurf nicht entkräften kann, den wir dem korinthischen Style im Allgemeinen zu machen uns gedrungen fühlten. Es war von den Genien der griechischen Kunst in den letzten Zeiten nur noch die Grazie geblieben, und diese, nicht mehr geleitet von den ernstern Schwestern, konnte sich freilich nicht anders als in den Details äufsern.

§. 99.

Ueber die Verbindung der Plastik mit der Architektur bei den Griechen.

Ueber den hohen Werth der Erzeugnisse des griechischen Meifsels würde jedes Wort überflüssig sein. Alle Umstände vereinigten sich, bei den Griechen eine unbegrenzte Vorliebe grade für die Bildhauerkunst zu erwecken und rege zu erhalten; und eben, wie ihre Bildwerke an Zahl und Kunstwerth die aller frühern Völker übertreffen, sind sie auch noch viel weniger von spätern Völkern erreicht worden. Man erinnere sich nur der zahllosen Kunstschätze, welche noch *Pausanias* sah, nachdem die zahlreichsten und besten schon zerstört und geraubt waren. Obgleich der ermüdende Sculpturenreichthum an den ägyptischen und indischen Ruinen der Zahl nach den griechischen Bildwerken Abbruch zu thun scheint, so dürfen wir doch nicht vergessen, dafs jene Völker fast Jahrtausende lang daran gearbeitet hatten, während den Griechen (seit den Persern) dazu nur Jahrhunderte vergönnt gewesen waren.

Die körperliche Nachbildung der Natur ist unstreitig die sinnlichste Art der Kunstdarstellung, und mufste daher den sinnlichen Griechen besonders zusagen. Man hat mit Recht die Gesammtbildung der Griechen plastisch genannt. Ihr Religionsdienst konnte nicht ohne die sichtbaren Bilder der Gottheit bestehn, und das Haupt-Erfordernifs an diesen war nicht mehr, wie früher, die *symbolische Bedeutung*, sondern die *Schönheit*. Grade die Aufgabe, die menschliche Gestalt, als die schönste für uns in der Natur, zum Bilde der Gottheit zu erheben, mufste der Kunst ungemein förderlich werden und der griechischen Bildung ihre eigenthümliche Richtung geben; sie mufste, wie bei der Darstellung der Götter, so überall, die Schönheit zum Hauptziele der geistigen Vervollkommnung machen.

Ungeachtet der fast übertriebenen Vorliebe für die Werke der Bildnerei, hat indessen derselbe Geist ächt-künstlerischer Nüchternheit, welcher die Griechen lehrte, die Baukunst auf ihr eigenthümliches Gebiet zu führen und den Formen eine statistische Bedeutung zu geben, sie vor einer rücksichtslosen Anwendung der Sculpturen bei ihren Bauwerken bewahrt; im Gegentheil haben sie die in der Einleitung (No. 11.) gestellten Bedingungen für die Vereinigung beider Künste vollkommen erfüllt. Es

mufs ihren Baumeistern dies um so mehr zum Verdienst angerechnet werden, als diese Baumeister selbst häufig zugleich, und zwar vorzugsweise, Bildhauer waren, und der Gebrauch, alle Flächen mit Sculpturen zu überdecken, im frühern Alterthum allgemein war. Wir wollen die einzelnen Puncte durchgehen.

1. Die Griechen waren mit der Ausschmückung durch Ornamente, Blätterschmuck u. s. w. sehr sparsam, und wo die Ausschmückung gemacht wurde, wählten sie dazu keine Nachbildungen natürlicher Gegenstände, als Pflanzen, Blumen und Thiere, sondern liefsen, wie es der selbstschaffenden Baukunst zukam, auch hier die Phantasie frei walten und bilden. Zu den Verzierungen gehören die Perlenstäbe, Eierstäbe, Herzblätter, Rosetten, Palmetten, Arabesken, Mäander, die Züge à la grecque, die Chimären u. s. w. Zu keinem einzigen findet sich ein getreues Vorbild in der Natur; man hat sie theilweise nur nach ähnlichen Pflanzen benannt. Wohl mag ein Gebäude inmitten von Bäumen und Gesträuchen grade den schönsten Effect hervorbringen, in einzelnen Fällen auch wohl der Schmuck mit Gewinden und Blumenkränzen der Architektur gut anstehn: anders ist es mit den in Stein nachgebildeten Naturgegenständen; und um so weniger passend ist die Nachbildung, je treuer das Bild ist. Man erinnere sich nur der steifen Blumen- und Fruchtguirlanden aus der Zeit des mit Recht sogenannten Perückenstyls; oder auch mancher gefeierten römischen Compositionen der Art. Dort ist es eben der Contrast, welcher den Reiz hervorruft, gleichsam die Kunst in der Umarmung der blühenden Natur: hier ist es eine unpassende, unharmonische Vereinigung verschiedener Kunstwerke. Die Griechen haben sich einer solchen Gschmacklosigkeit nicht schuldig gemacht. Im dorischen Style findet sich die Architektur, wenn man die Perlen- Eier- und Holzblätterstäbe, einige wenige kleine Glieder, die Palmetten auf den Ecken der Gesims-Soffite und an den Stirnziegeln, und die Löwenköpfe zum Ausgiefsen des Wassers abrechnet, frei von allen fremdartigen Schmuck; wie es auch ihrer ernsten Würde geziemt. Der jonische Styl konnte solcher heitern, wiewohl mehr willkürlichen Verzierungen weniger entbehren; aber auch hier hat man sich in den bessern Zeiten noch vor der Ueberladung gehütet und nur die kleinen, wellenförmigen Glieder dazu benutzt. Erst im korinthischen Style tritt uns in den Akanthus des Capitäls die erste, ganz treue Nachbildung einer wirklichen Pflanze entgegen; und

bald fand sich auch eine Ueberladung aller Theile mit Blätter- und Blumenwerk ein.

2. Die eigentlichen Bildwerke stehen in genauer Beziehung zu der Bestimmung des Gebäudes; namentlich stehen sie bei den Tempeln, welche hauptsächlich und vielleicht allein in solchem Schmucke prangten, in Beziehung zu der Gottheit, welcher die Tempel gewidmet waren. Zwar sind uns in Folge der vielfachen Verwicklung der verschiedenen Mythen manche Darstellungen des Alterthums unverständlich geworden; deshalb aber dürfen wir, dem gemäfs, was wir zu beurtheilen vermögen, nicht zweifeln, dafs die Beziehung stattfand, und dafs die Griechen dieselbe auf den ersten Blick erkannten. Das letztere ist um so gewisser vorauszusetzen, da die Künstler in den bessern Zeiten oft nicht einmal die gebräuchlichen Attribute für nothwendig erachteten, vielmehr den darzustellenden Gott blofs durch Bildung, Stellung und Umgebung kenntlich zu machen und ihn unmittelbar dem Gefühle zu bezeichnen wufsten. Es sind mithin zuverlässig die Statuen und Sculpturen niemals blofs willkürliche oder gelegentliche Zierden gewesen.

3. Die Griechen bedurften zur nähern Characterisirung ihrer Heiligthümer der Hülfe der Bildhauerkunst. Es kam darauf an, eine einzelne bestimmte Gottheit zu bezeichnen; und das hätte die Architektur allein, selbst dann nicht vermocht, wenn sie auch einer schärfern objectiven Charaoteristik fähig gewesen wäre. Die Bestimmung eines Gebäudes zum Tempel im Allgemeinen drückt die Architektur aus (so weit es der griechischen möglich war); den Gott selbst, welchem der Tempel geweiht war, zeigen, aufser der eigentlichen Tempelstatue im Innern, die aufsen angebrachten Bildwerke an, welche gewöhnlich die auf ihn Bezug habenden Mythen darstellen mochten. Andere Gebäude wurden ebenfalls mit Götterbildern geschmückt; immer aber stand der dargestellte Gott zu der Bestimmung des Gebäudes in einer nahen Beziehung. Hierher gehört auch, dafs z. B. die Propyläen zu Athen nicht mit Bildwerken geschmückt waren; es ist die Frage, ob das Gebäude unvollendet blieb, oder ob es keine Sculpturen deshalb erhielt, weil dergleichen bei seiner untergeordneten Bestimmung für unschicklich gehalten wurden, und weil es hier nicht nothwendig war, eine Gottheit zu bezeichnen.

4. Die Statuen standen stets frei vor dem Gebäude; in welchem Falle sie kaum einmal streng als dazu gehörig zu betrachten waren, mit-

hin der Wahl ihres Gegenstandes mehr Freiheit gestattet blieb; oder auch auf den Acroterien; und sie kamen nie mit der Architektur in unmittelbare Berührung. Die Reliefs beschränkten sich auf den Fries und die Giebelfelder. Die Metopen des dorischen Frieses eigneten sich, als bloſse Blendplatten vor den früher vorhandenen Oeffnungen, vollkommen dazu; und auch die Dachgiebel gewährten in der Einrahmung durch die Gesimse, und da sie nur die leichten Dachränder, also fast gar nichts zu tragen hatten, ganz für Sculpturen geeignete Felder. Der glatte Cellenfries im Innern der Hallen und Säulengänge, welcher am Parthenon gleichfalls mit fortlaufenden Sculpturen geziert ist, hatte freilich eine Last zu tragen; indessen ist schon bei einer ähnlichen Gelegenheit erinnert worden, daſs im Innern die Gröſse der Belastung nicht bemerkbar wird, also auch nicht in Betracht gezogen zu werden braucht. Von dem äuſsern jonischen Friese, welcher gleichfalls Sculpturen bekam, gilt diese Rechtfertigung zwar nicht: abgesehn indeſs davon, daſs, streng genommen, nur der dorische Styl der ächt-griechische ist, auf den jonischen es also weniger ankommt, so mag doch auch die Leichtigkeit der Architektur hier zur Entschuldigung dienen; mehr noch gilt das gleiche von dem korinthischen Style. An den Mauern, den Pfeilern und Säulen, dem Architrave (die wirklich angehangenen vergoldeten Schilde am Architrav gehören natürlich nicht hierher), den Triglyphen, kurz an allen denjenigen Theilen, welche Lasten tragen sollen, oder die überhaupt einen wesentlichen, constructionellen Zweck haben, finden sich bei den Monumenten aus der eigentlichen Griechenzeit, mit alleiniger Ausnahme der Karyatiden am Pandrosion, worüber früher schon §. 78. gehandelt ist, nie Bildwerke angebracht.

5. Bei einer so feinen Wahl der schicklichen Stellen, wo der Architektur kein Abbruch geschehen konnte, und so als nothwendig zur nähern Versinnlichung der Bestimmung des Gebäudes, stellt sich die Bildhauerkunst zur Architektur in ein streng untergeordnetes Verhältniſs, und tritt gleichsam nur als Dienerin derselben auf. Dabei aber finden die Bildwerke gleichwohl, weil sie nicht mit wesentlichen Theilen der Architektur in eine unschickliche Verbindung treten, ihre volle Anerkennung. Es nähert sich ferner nicht allein in jedem einzelnen Falle der Character der Bildwerke dem der Architektur, wie es auch nicht anders sein kann, wenn dasselbe Object (der Tempelgott) der Darstellung zum Grunde liegt, son-

dern der Geist der griechischen Plastik überhaupt ist mehr als bei jedem andern Volke dem Grundcharacter der Baukunst nahe verwandt, da Ruhe oder geistiges Gleichgewicht ein Grundzug des griechischen Volkscharacters war. Eben deswegen nennt man ihn, wie oben bemerkt, plastisch.

§. 100.
Ueber die Verbindung der Malerei mit der Baukunst bei den Griechen.

Von den eigentlichen Gemälden mag ziemlich dasselbe gelten, was von den Sculpturen gesagt worden ist. Sie scheinen nur zum Schmuck der innern Wände (in den Tempeln, wo die Cella selbst dunkel war, vielleicht der Wände der Peristyle) gedient zu haben. Hier war ihre Benutzung nicht zu tadeln, da die Wand im Innern keine sonderliche architektonische Geltung hat und nur mehr als Fläche sich zeigt. Ein Mehreres läfst sich über die Wandgemälde nicht sagen, da wir nur zu spärliche Andeutungen von denselben haben.

Wir kommen aber jetzt zu einem höchst interessanten Gegenstande, nemlich zu der Polychromie der griechischen Monumente. Dafs die Griechen ihre Gebäude mit lebhaften Farben, in scharfen Zusammenstellungen, und mit Verzierungen, von oben bis unten bemalten und theilweise auch mit Vergoldungen schmückten, läfst sich jetzt, nach den übereinstimmenden Aussagen der neuesten Reisenden, nicht mehr bezweifeln; so überraschend diese Thatsache auch sein mag. Ob nun aber durch den Anstrich an Schönheit gewonnen wurde, oder verloren ging: darüber stehen sich die Ansichten schroff einander gegenüber.

Die Vertheidiger der Polychromie finden einmal, indem sie sich auf den Farbenreichthum der Natur beziehen und selbst den bunten Anstrich der Statuen nicht ausgeschlossen wissen wollen, die Vermischung der verschiedenen Künste nicht allein unbedenklich statthaft, sondern sogar zur Erreichung des Schönen nothwendig; sie sehen in den monochronen Gebäuden „eisgraue Undinge," in den jetzt der Farben beraubten griechischen Monumenten nur „deren Leichname, nur die Wachslarven des einstigen blühenden Lebens;" sie rechtfertigen den Anstrich, auch des kostbaren weifsen Marmors, damit, dafs man den an den frühern Bauwerken aus gewöhnlichem, mit Stuck überzogenen Stein festgestellten Typus nicht verlassen durfte, und weisen endlich darauf hin, dafs in dem hellen, zehren-

den Süd-Lichte Griechenlands, inmitten stark gefärbter Umgebung, gut geordnete, aber dicht nebeneinander (ohne Mitteltinten) gestellte Farbentöne sich schon so mildernd brechen, dafs sie das Auge nicht beleidigen, sondern besänftigen; sie verheifsen sich, mit einem Worte, von den im ursprünglichen Farbenglanze prangenden Gebäuden, in Uebereinstimmung mit der Staffage, eine ganz andere, durchgreifendere, eine mehr charakteristische und die Schönheit erhöhende Wirkung.

Die Gegner der Polychromie, welche zur Zeit noch die Mehrzahl ausmachen, gehen ihrerseits ebenfalls sehr weit. Sie verwerfen selbst den unschuldigsten Farbenschmuck, leugnen theilweise auch wohl noch den Thatbestand, oder nehmen wenigstens an, dafs der bunte Anstrich spätern Zeiten angehöre: eine Ansicht, welche (da wir diesen Gebrauch im grauesten Alterthum allgemein verbreitet finden) der historischen Wahrscheinlichkeit entbehrt, wenn gleich, wie wir bei den Römern sehen werden, doch einige noch nicht zur Sprache gebrachten Umstände dafür sprechen.

Eine Entscheidung a priori möchte wohl von der Hand zu weisen sein. Es ist ebensowohl vorauszusetzen, dafs die ächt-künstlerischen Griechen einen so auffallenden Gebrauch nicht festgehalten haben würden, wenn er unschön gewesen wäre, als es andrerseits möglich ist, dafs sie, trotz aller Superiorität in der Kunst und ungeachtet der ganz eigenthümlichen Richtung ihrer Ausbildung, dennoch sich von diesem uralten Gebrauche nicht loszumachen vermochten. Noch weniger läfst sich ohne Anschauung, wozu aber die wenigen aufgefundenen Reste und die Phantasie keineswegs genügen möchten, beurtheilen, ob die so gefärbte Architektur wirklich dem Character des Volkes und des Landes, besonders den klimatischen Verhältnissen mehr entsprochen haben möge, als die ungefärbte. Geben wir aber auch alles, was für die Polychromie spricht, zu, so dafs also die Griechen im beschränktern, nationalen Sinne vollkommen Recht damit gehabt hätten, so folgt doch noch nicht, dafs die Critik diesen Gebrauch auch aus einem höhern, allgemeinern Gesichtspuncte billigen müfste.

Wir haben in der Einleitung (No. I. 11.) die Bedingungen festzustellen versucht, unter welchen die Zusammenwirkung verschiedener Künste bei einem und demselben Gegenstande unbedenklich statthaft sein möchte und (in No. II. 11.) Einiges über die Anwendung der Farben und der Malerei in der Architektur gesagt; wir haben uns weniger gegen diesen Gebrauch

selbst, als gegen seinen leicht zu fürchtenden Mifsbrauch ausgesprochen. Wir wollen wegen der Wichtigkeit des Gegenstandes hier noch etwas näher darauf eingehn.

Zuerst stellt sich die Frage auf, ob die Polychromie in der Architektur, oder bei den Bildwerken voranging? Die Beantwortung führt auf zwei wesentlich verschiedene Gesichtspuncte. Bei den Werken des *Bildhauers* nämlich kann man sich bei dem bunten Anstrich keine andere Absicht denken, als die einer möglichst getreuen, fast kindischen Nachahmung der Natur, und es könnte dann die Abschaffung dieses Gebrauchs eine Folge weiterer Entwicklung, ein *Fortschritt* sein. Die Mischung und Auftragung der Farben ferner, kann unmöglich zur eigentlichen Malerkunst gerechnet werden, so wenig, als es Bildhauerkunst sein würde, wenn man die Bildwerke aus farbigen Stoffen zusammensetzte, und es würde, aus diesem Gesichtspunct betrachtet, der Anstrich mit zur Bildhauerkunst selbst gehören. Setzt man dagegen voraus, dafs zuerst die *Bauwerke* mit bunten Farben geschmückt wurden, so lag im Gegentheil die Absicht zum Grunde, den Massen eine andere Farbe als die natürliche zu geben; sonst wäre der Anstrich nicht nöthig gewesen. Es fällt mithin der Vorwurf einer zu weit getriebenen, kindischen Nachahmung hier weg, und es kann, insofern man bei der weiteren Ausbildung durch die Wahl und Zusammenstellung der Farben eine bestimmte, dem Character des Gebäudes entsprechende Wirkung hervorzubringen vermochte, der Anstrich sich zur Kunst erheben; welche dann entweder als eine Unterabtheilung zur Malerei gerechnet, oder, vielleicht richtiger, mit dem Namen einer allgemeinen Farbenkunst bezeichnet werden könnte. Aus diesem Gesichtspuncte betrachtet, fände also eine Zusammenwirkung verschiedener Künste zu *einem* Zwecke statt; was bei der ersten Voraussetzung nicht der Fall war.

Man sollte wohl glauben, dafs zuerst *Bildwerke* angestrichen wurden. Der Anstrich war ein Mittel, die Natur so treu als möglich nachzuahmen; wie es der Kindheit der Kunst auch ganz angemessen war und bei den rohen Formen der ersten Versuche wohl sogar zur Erkennbarmachung des Gegenstandes nothwendig sein mochte. Allein es mufsten, um auch nur einige Aehnlichkeiten hervorzubringen, *vielerlei* Farben bekannt sein, während der Anstrich der Gebäude, der ebenfalls das Wohlgefallen des Kindes an bunten Farben erregt, willkürlich war, und hier wenige Farben genügten. Erinnern wir uns nun, dafs die Reisenden in

den uralten Höhlen Hoch-Asiens Spuren vom Farben-Anstrich gefunden haben, so wird es uns wahrscheinlich, dafs der Anstrich der Gebäude dem der Sculpturen voranging. So viel ist theils erwiesen, theils mit Sicherheit anzunehmen, dafs alle alten Völker, vor den Griechen, die Polychromie im ausgedehntesten Grade anwendeten. Gewifs haben es auch die Pelasger gethan; und die ersten Hellenen, welche ja auch aus der Kindheit hervorgingen, und die wir uns recht eigentlich als Kinder der Natur vorgestellt haben, mufsten nothwendig an diesem Gebrauch Vergnügen finden und ihn, im Anfange wenigstens, beibehalten. Dafs sie sich nun aber auch später, in der Blüthenzeit, davon nicht losmachten: das ist es, was das Befremden Derer erregt, welche die griechische Superiorität anerkennen, sich jedoch mit dem Farben-Anstrich nicht befreunden können. Nach Dem, was wir schon früher darüber gesagt haben, scheint uns der bunte Anstrich nur bei den Werken der Bildhauerkunst durchaus verwerflich, weil er hier nicht allein die Form verdunkelt, sondern auch, weil unter der allzu getreuen körperlichen Nachbildung (wenn dieser Ausdruck erlaubt ist) die Darstellung des Geistigen und dadurch die ästhetische Wahrheit leidet. Wäre eine mit natürlichen Farben angestrichene Statue, weil sie sich in doppelter Beziehung der Natur nähert, schöner, als eine ungefärbte, so müfste, analog, eine mit wirklichen Gewändern behangene Figur noch schöner sein; und am Ende liefse sich mit Recht ein gewöhnlicher Jahrmarks-Automat mit den Meisterwerken Canova's in Parallele stellen, weil, was ihm an Schönheit der Form abgeht, durch die Vielfachheit der Darstellungsmittel, (Farben, wirkliche Gewänder, Bewegung) ersetzt wäre. Das Geheimnifs ist leicht zu finden: es mufs zwischen Kunst und Natur irgendwo eine Grenze geben, welche die erste nicht überschreiten darf; und je mehr sich die Kunst auf eigenthümliche Weise bei der Wahl der Darstellungsmittel beschränkt, also auf Formen *oder* Farben, nicht auf Formen *und* Farben: um so näher dürfen ihre Werke, innerhalb dieser heilsamen Grenze, der Natur gebracht werden: einen um so höhern Grad von Vollkommenheit können sie erreichen; während durch die Vielfachheit der Darstellungsmittel, oder durch das Bestreben, die Kunstwerke (es ist hier von den nachahmenden Künsten die Rede) in jeder Beziehung den Originalen ähnlich zu machen, die tiefer liegenden innern Mängel um so schärfer hervortreten und das Stümperhafte der Menschenwerke gegen die Schöpfungen der Allmacht um so deutlicher zu Tage kommt.

Haben denn nun aber die Griechen wirklich ihre Bildwerke, aufser den Monumental-Sculpturen, bunt und naturgemäfs bemalt? Man will Solches aus der unverbürgten Sage beweisen, dafs die unter *Brennus* einfallenden Gallier sich bei Delphi durch die grofse Zahl der Statuen, welche sie für wirkliche Menschen gehalten, zurückschrecken liefsen: wie wäre dies möglich gewesen, wenn der bunte Anstrich die Illusion nicht verstärkt hätte? Die Anekdote selbst leidet indefs so sehr an innern Unwahrscheinlichkeiten, dafs es auf noch eine mehr oder weniger nicht ankommt. Die zahllosen erzenen und bronzenen Bildsäulen sind *schwerlich,* die vielen chryselephantineschen (bis auf kleinere Beiwerke) *gewifs* nicht angestrichen gewesen. Die letztern waren bekanntlich aus Gold und Elfenbein dergestalt zusammengesetzt, dafs die nackten Theile aus Elfenbein, die Gewänder aus Gold bestanden; an die Stelle der Augen waren Edelsteine eingesetzt; in den Gewändern waren auch wohl vielfarbige Verzierungen von Metall u. s. w. angebracht. Mufs man in diesen Zusammensetzungen eine ähnliche Absicht der naturgetreuern Nachahmung, obwohl mehr in den Grenzen der Kunst gehalten, erkennen, so läfst sich nicht annehmen, dafs es damals noch polychrome Bildsäulen gab, welche jene Absicht weit vollkommener erreicht haben würden; oder man müfste zugeben (und dies ist wohl das Wahrscheinlichere), dafs die gröfsten Meister, von denen eben die chryselephantinesche Bildnerei ins Leben gerufen wurde, eine *Milderung* der alten, weniger künstlerischen Darstellungsweise beabsichtigten. Die Griechen haben also die Unangemessenheit der Polychromie bei den Bildsäulen eingesehen; wie es scheint.

In der Architektur scheint dagegen die Polychromie von den Griechen nicht abgeschafft worden zu sein. Ohne auch hier den Lobrednern dieser Sitte beizutreten, so ist eine bemalte Architectur doch weit eher gestattet, als ein bemaltes Bildhauerwerk. Es wird hier, wie wir gesehen haben, die Malerei nicht zur kindischen Nachäffung der Natur; sie kann sich vielmehr sogar zur Kunst erheben, und es handelt sich hier um das Zusammenwirken mehrerer Künste zu einem und demselben Zweck. Es bleibt den Griechen nur etwa vorzuwerfen, dafs sie die nothwendigen Bedingungen nicht genügend beobachtet haben. Namentlich könnte man ausstellen:

1. Dafs sie durch mehrfache, zu harte, nicht gebrochene Farben die Formen verdunkelt haben;
2. Dafs sie die glatten architektonischen Glieder auf eine Weise bemalten, als ob sie Sculptur-Arbeit wären;

3. Dafs der Ernst und die Würde des dorischen, oder des eigentlich griechischen Baustyls, mit den lebhaften Farben zu sehr contrastire;
4. Besonders aber, dafs der Grundcharacter des Gleichgewichtes oder der Ruhe darunter leiden mufste.

Gern wollen wir indessen, in Anerkennung der griechischen Superiorität, den Vertheidigern der Polychromie glauben, dafs Clima, Umgebung und das eigenthümlich helle Südlicht, besonders aber ein den Griechen zuzutrauendes Zartgefühl bei der Wahl der Farben, die Nebeneinanderstellung lebhafter und harter Farbentöne gemildert haben möge: wir wollen es wahrscheinlich finden, dafs das wirkliche Aushauen der Perlen- und Eierstäbe u. s. w. erst später, und namentlich im jonischen Style, und zwar in Folge der frühern Malerei, aufgekommen sei; wir wollen es ferner nicht vergessen, bei den beiden letzten Einwürfen die heitere Lebendigkeit und die sinnliche Richtung des griechischen Geistes in Gegenrechnung zu bringen. Vielleicht gehörte die Vermischung der Farben und Formen gerade recht eigentlich dazu, den hellenisch-griechischen Character treu abzuspiegeln. Die vorherrschende Geistesthätigkeit bei den Griechen war, wie wir gesehen haben, das Gefühl; und wenn sie daher um der Sinnlichkeit der Anschauung willen sich hauptsächlich im Gebiet der Plastik gefallen mufsten und dieserhalb bei künstlerischen Darstellungen die Farben den Formen nachstellten und um so weniger sie verdunkeln durften, so neigte sich doch auf der andern Seite der griechische Geist zu einer innigen Verschmelzung *aller* seiner Fähigkeiten; denn der Verstand zertheilt und zergliedert, um zu ergründen: das Gefühl dagegen verbindet überall die einzelnen Theile zum Ganzen, um zu geniefsen und darzustellen. Können wir nun aber auch die Polychromie in der Architektur nur sehr bedingungsweise billigen (man sehe die Einleitung) und die Griechen nur aus dem beschränktern, nicht aus dem allgemeinern und höhern Gesichtspuncte wegen der rücksichtslosen Anwendung derselben rechtfertigen, so erkennen wir doch, dafs hier ihr Fehler, gleich den Vorzügen, aus dem griechischen Character entsprang, und dafs, so sonderbar es auch scheint, auch ihm jene unbewufste innige Harmonie zum Grunde lag, welche, der Gefühls-Anschauung entsprungen, sich über alles den Menschen Erreichbare ausbreitete, und dann mitunter aber auch widerstrebende Elemente zu *einem* grofsen Ganzen zu verbinden strebte. (Fortsetzung folgt.)

11.

Ueber die Mittel und die nöthigen Bauwerke zur Reinigung der Städte und zur Versorgung derselben mit Wasser; mit besonderer Rücksicht auf die Stadt Berlin, als Beispiel.

(Vom Herausgeber.)

(Vorgelesen in den Gesammtsitzungen der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin vom 17ten und 24sten Februar 1842.)

---

1. Es ist nicht die Absicht des Verfassers dieses Aufsatzes, Alles, was über die in der Ueberschrift genannten Gegenstände zu sagen wäre, bis ins Einzelne durchzugehen; dies würde nicht einen *Aufsatz* von einigen Bogen, sondern ein *Buch,* und wohl mehr als einen Band füllen. Er gedenkt nur, jene Gegenstände im Allgemeinen zu besprechen und besonders die Umstände zu berühren und daraus die Principien zu folgern, nach welchen die Mittel und die Bauwerke sich richten, die zu den beabsichtigten Anordnungen dienen würden und nöthig sein dürften. Ueber die Bauwerke, als das, worauf es, nach der Bestimmung und der Stelle des gegenwärtigen Aufsatzes, hier insbesondere näher ankommt, wird er seine Ansichten so weit auseinanderzusetzen suchen, als es zur Verständlichkeit und allenfalls zur weitern Ausführung und Entwicklung des Gegenstandes nothwendig sein dürfte.

2. Die *Principien* für die in der Ueberschrift genannten Gegenstände sind mehr oder weniger *allgemein* und für *alle* Städte, unter den verschiedensten Umständen, die *nemlichen;* nicht aber sind es die *Mittel* und die *Bauwerke* zur Erreichung der beabsichtigten Zwecke. Diese sind nach der Ebenheit und Unebenheit des Bodens der Städte und der Umgegend, nach dem Clima, und selbst nach den Gewohnheiten und Sitten der Bewohner, mehr oder weniger verschieden. Da aber alle diese Verschiedenheiten zu berücksichtigen wiederum eine für den gegenwärtigen

Aufsatz zu weit umfassende Aufgabe sein würde, so beschränkt der Verfasser seine Auseinandersetzungen auf Städte, die, wie *Berlin*, auf *ebenem* Boden, in einer *ebenen* Gegend, und an einem *Flusse, wenig erhöhet* über dessen Wasserspiegel liegen, und die ungefähr mit Berlin gleiches Clima haben. Um aber dem, was zu sagen sein wird, noch mehr Deutlichkeit und Bestimmtheit zu geben, nimmt er die Stadt *Berlin* selbst zum Beispiel, und zwar diese Stadt schon deshalb vorzugsweise, weil sie ihm, da er zusammen länger als 30 Jahre darin gewohnt hat, von allen am genausten bekannt ist.

3. Dafs er in dem, was hier folgt, zwei *verschiedene* Gegenstände, nemlich die Reinigung der Städte und die Versorgung derselben mit Wasser, die keinesweges von einander abhängig sind, sondern für welche sich allerdings auch recht gut einzeln sorgen läfst, vereint in Betrachtung zieht, geschieht, weil diese beiden Dinge in gewisser Beziehung einander gleichsam ergänzen und die Wasserversorgung die Reinigung der Städte erleichtert, auch die zu dem Einen oder dem Andern dienenden Bauwerke danach sich richten, ob nur Eins von beiden, oder Beides ausgeführt werden soll. In Städten, die durch Gas im Dunkeln *beleuchtet* werden, kommt auch noch die Leitung des Gases in Betracht. Sie wird durch die zur Ab- und Zuleitung des Wassers dienenden Bauwerke ebenfalls auf gewisse Weise erleichtert.

4. Noch hat der Verfasser im Voraus zu bemerken, dafs er über die *Bauwerke,* auf welche es ankommen wird, deshalb nicht auf ganz bestimmte Maafse und Zahlen für das angenommene Beispiel der Stadt Berlin eingehen kann, weil dazu vollständige Messungen und Nivellements, nebst vielen andern Zahlen-Angaben gehören, die er nicht besitzt. Es stehen ihm keine andern Angaben dieser Art zu Gebot, als diejenigen allgemeinen Notizen, welche sich in gedruckten Schriften, und insbesondere in dem bekannten Buche des verstorbenen Regierungsraths und Baudirectors *Triest* „Handbuch zur Berechnung der Baukosten etc." betitelt, befinden. Nur nach diesen Angaben, die aber von einem Manne herrühren, der als zuverlässig bekannt ist und dem das, was er angiebt, *amtlich,* also mit *Gewifsheit* bekannt sein mufste, und dann aufserdem nach seinen eigenen Wahrnehmungen und Beobachtungen, eine Reihe von Jahren hindurch, vermag er zu urtheilen. Für Auseinandersetzungen und Vorschläge bis ins Einzelne ist Dies zusammengenommen freilich bei weitem nicht hin-

reichend: indessen wird es genügen, um das, *was im Allgemeinen zu bemerken sein dürfte,* zu begründen.

5. Um *methodisch* zu verfahren, wird es zunächst nöthig sein, im allgemeinen näher zu erwägen, worauf es bei den verschiedenen hier genannten Zwecken ankomme, und worin die Gegenstände bestehen, auf welche zu wirken sei; nemlich, worin die Reinigung einer Stadt bestehe, und wie dabei zu verfahren sei; welches der Bedarf an Wasser sei, und was dabei und bei der Zuleitung des Wassers zu berücksichtigen sei. Daraus werden sich dann die Mittel zur Erzielung des Gewünschten und weiter die dazu nöthigen Bauwerke und Einrichtungen ergeben müssen.

Erster Theil.

Von der Reinigung der Städte.

I. Allgemeine Bemerkungen.

6. Die Reinigung einer Stadt besteht in der Wegräumung und Hinausschaffung aller derjenigen Dinge, welche an den Stellen, wo sie sich grade befinden, nicht mehr nützlich, sondern hinderlich und schädlich sind, während sie gleichwohl an andern Orten wieder nützlich werden können; wie z. B. die Unreinigkeiten verschiedener Art, die in der Stadt schädlich sind, auf den Feldern aber, als *Dünger*, noch wesentlichen Nutzen haben können.

Jene wegzuschaffende Dinge sind etwa folgende:

1) Nässe aller Art, vom Regen und Schnee; Spülicht aus den Küchen und vom Waschen; Abflüsse vom Brauen, Branntweinbrennen und den mancherlei Gewerben, welche Wasser gebrauchen, es aber nicht ganz verbrauchen; desgleichen Schnee und Eis, wenn sie sich zu sehr angehäuft haben.
2) Abgänge und Reste aller Art, welche erstere bei dem *Gebrauch* der verschiedenen Dinge entstehen, letztere aus dem *Verbrauch* übrig bleiben; also z. B. Kehricht, Abgänge bei der Bereitung der Speisen, Asche und kleine Spähne; was man auch mit dem Namen *Müll* zu bezeichnen pflegt; Bauschutt, Rauch und Staub.
3) Die Auswürfe von Menschen und Thieren.
4) Der Moder auf den Strafsen, Plätzen und Höfen.

7. Da die *Wegschaffung* der schädlichen Dinge erleichtert wird, wenn es möglich ist, ihre *Entstehung* oder ihre *Anhäufung* zu beschränken, so ist diese Entstehung und Anhäufung etwas näher zu betrachten.

Während die Entstehung der *Nässe*, der *Abgänge* und *Reste* etc. mehr oder weniger von der Willkür unabhängig ist, kann die Entstehung des *Strafsenmoders* beschränkt werden; wenigstens kann die *Anhäufung* desselben in seiner nachtheiligsten Gestalt durch dieselben Mittel, die schon

zur Wegschaffung der andern Unreinigkeiten bestimmt sind, vermindert werden. Es ist also insbesondere vom Strafsenmoder zunächst die *Entstehung* zu erwägen.

8. Der *Moder* auf den Strafsen, Plätzen und Höfen besteht einerseits aus festen, mehr oder weniger *trockenen* Theilen, andrerseits aus *Nässe*. Die trockenen Theile sind, an Sand und Erde, dasjenige, was der Wind von aufsen in die Stadt hineinweht und was aus dem Boden allmälig durch das Pflaster dringt, so wie dasselbe nach und nach durch die Fuhrwerke tiefer in den Boden gedrückt wird; ferner sind es die festen Theile, welche aus der Abnutzung der Räder der Fuhrwerke, der Hufe der Thiere, der Hufeisen der Pferde und der Fufsbekleidungssohlen der Menschen, desgleichen des Pflasters selbst und der hölzernen Decken der Brücken über die Flufs-Arme und die Rinnsteine entstehen. Sodann sind es Unreinigkeiten aller Art, die, der polizeilichen Vorschriften ungeachtet, doch wohl auf die Strafsen und Höfe gelangen: ferner Späne vom Zerkleinern des Brennholzes; der Sand, welcher zum Scheuern und zum Bestreuen der Fufsböden gebraucht wird, u. s. w.

Die *nassen* Theile dagegen sind alle Nässe, die vom Regen und Schnee, vom Eise und Spülicht u. s. w. herrühren.

Dafs auch noch die *Fuhrwerke* durch den Sand und Staub, welchen sie in die Stadt schleppen, den Moder vermehren sollten, ist *nicht* wohl anzunehmen; wenigstens kann die Masse dieser Vermehrung nicht bedeutend sein; denn ziemlich so viel als sie herein bringen, führen sie auch wohl wieder mit sich hinaus. Dafs dagegen der *Wind* mehr Sand und Erde in eine Stadt hinein als hinaus wehe, ist gewifs; denn eben so, wie in Sandfeldern, z. B. in Dünen am Meere, der vom Winde aufgehobene Sand durch Pflanzungen und Gehege aufgehalten wird und sich an denselben *sammelt*, so hemmen auch die Häuser den Flug des Staubes, und er läfst sich auf und zwischen sie nieder. Dafs ferner Sand und Erde allmälig *durch* das Pflaster dringt, ist ebenfalls gewifs; besonders ist es auf einem wenig festen, sandigen und fast schwammigen Boden, wie der von Berlin, der Fall. Der Beweis ist, dafs die Pflaster fortwährend sich senken und von Zeit zu Zeit, wenn auch nur in längeren Zwischenräumen, immer wieder erhöhet werden müssen. Endlich die Entstehung und das Vorhandensein der übrigen oben genannten festen Theile des Moders ist bekannt und offenbar.

Der eigentliche Moder, nemlich der Moder in seiner lästigsten Gestalt, bildet sich nun aber erst *durch die Verbindung der festen Theile mit der Nässe.* Wäre gar keine Nässe da, so würde auch kein *eigentlicher Moder* da sein, sondern nur trockener Staub und Schutt, der, obgleich allerdings noch lästig genug, doch weniger widerwärtig ist, als der *nasse Moder,* und der aufserdem auch leichter sich wegschaffen läfst; schon deshalb, weil er weniger Masse hat; nemlich die Masse der Nässe weniger.

Hieraus folgt unmittelbar die für einen grofsen Theil des gesammten Zweckes *wesentliche Bemerkung,* dafs es ganz vorzüglich darauf ankommt, alle überflüssige *Nässe* wegzuschaffen. Ist *dieses* möglich, so wird auch die Entstehung und Anhäufung des Moders vermindert und seine Wegschaffung wird bedeutend erleichtert werden.

Nun ist die Nässe schon eines der Dinge selbst, welche nach (§. 6.) wegzuschaffen sind. Also wird durch die Wegschaffung der *Nässe* nicht blofs *der* Theil der Aufgabe, welcher sie selbst betrifft, erreicht, sondern auch die Entstehung des Moders wird vermindert und seine Entfernung wird vorbereitet und erleichtert werden. Nässe und Moder zusammen sind aber, wenigstens der *Masse* nach, der *bedeutendere* Theil alles Dessen, was wegzuschaffen ist. *Also ist die Wegschaffung der Nässe insbesondere eine wesentliche Hauptsache.*

9. Ferner ist im Allgemeinen Folgendes zu bemerken. Die Wegschaffung oder Fortbewegung der *nicht flüssigen* Bestandtheile der Unreinigkeiten kann nur durch äufsere Mittel und Kräfte, durch Wagen oder Karren, oder durch Wegtragen geschehen; die *flüssigen* Theile hingegen bewegen sich von selbst und *nur* von selbst hinweg, oder vielmehr, sie werden blofs durch die Kraft der *Schwere,* auf Abhängen, ohne andere äufsere Kräfte fortbewegt, sobald man ihnen Rinnsäle mit hinreichendem Gefälle bereitet hat. Bei beiden, den trockenen wie den flüssigen Bestandtheilen, ist aber die Fortbewegung um so leichter, je vollständiger sie von einander *gesondert* sind: je trockener die trockenen und je reiner und flüssiger die flüssigen Theile sind.

Hieraus folgt wieder unmittelbar eine zweite, ebenfalls für einen grofsen Theil des gesammten Zwecks *wesentliche* Bemerkung, nemlich, dafs es auch ganz vorzüglich darauf ankommt, die nassen von den trockenen Theilen der wegzuschaffenden Unreinigkeiten vor der Weg-

schaffung möglichst zu *sondern* und, in so weit es angeht, ihre Vereinigung zu *verhindern.*

Dafs die Nässe aus den Küchen, vom Waschen und andern Verrichtungen, so wie von den Auswürfen, nicht mit den trockenen Theilen der Unreinigkeiten sich vereinige, wird sich so ziemlich blofs durch angemessene Veranstaltungen und Vorschriften *verhindern* lassen. Die Vereinigung der Nässe von Regen und Schnee mit den festen Theilen, zu Moder, läfst sich zwar nicht ganz verhindern: aber sie wird sich dadurch *beschränken* lassen, dafs man der Nässe einen möglichst *raschen Abzug* verschafft und die trockenen Theile selbst, möglichst *vor* ihrer Vereinigung mit der Nässe, entfernt. Auch wird, wenn die Vereinigung der Nässe mit den trocknen Theilen erfolgt ist, die Sonderung jener von diesen ebenfalls durch den raschen Abflufs befördert werden.

Wesentliche *Hauptsachen* sind also, um es zu wiederholen: die Wegschaffung der *Nässe,* und zwar die möglichst *rasche* Wegschaffung derselben; und dann die möglichste *Sonderung* der Nässe von den trocknen Theilen der Unreinigkeiten und die möglichste *Verhinderung* ihrer *Vereinigung.*

II. Mittel und Veranstaltungen zur Reinigung der Städte.

A. *Reinigung von den mehr oder weniger trockenen Unreinigkeiten.*

10. Da die durch äufsere Kräfte, namentlich durch Wegfahren oder Wegtragen fortzuschaffenden, mehr oder weniger *trockenen* Theile der Unreinigkeiten nicht in jeder kleinsten Quantität sich sofort zur Stadt hinausschaffen lassen, so müssen nothwendig zunächst Veranstaltungen zur *Ansammlung* desselben vorhanden sein. Ohne dergleichen würden die Unreinigkeiten, auch die aus den Häusern, nachdem sie einstweilen, bis zur weitern Fortschaffung, entfernt und z. B. auf die Höfe gebracht worden sind, durch darüber hingehende Wagenräder oder Fufstritte zerstreut werden; sie würden sich mit der Nässe verbinden und es würde die Entstehung des Moders befördert werden. Am allerwenigsten dürfen trockene Unreinigkeiten auf die Strafsen und Plätze gelangen, weil sie schon an sich dort am widerwärtigsten sind, und auch ihre Vereinigung mit der Nässe dort am wenigsten zu verhindern ist. Freilich mufs die *Anhäufung* der trocknen Unreinigkeiten so viel als möglich dadurch *beschränkt* werden, dafs

ihre Wegschaffung *so oft* als möglich geschieht; indessen wird der Nothwendigkeit der Aufhäufung und Ansammlung nicht ganz zu entgehen sein.

Hieraus folgt, dafs nothwendig bei den Häusern, und durchaus abgesondert von den Strafsen und Plätzen, Veranstaltungen sein müssen, wo die mehr oder weniger trocknen Theile der Unreinigkeiten *angesammelt* werden, um sie hernach, und zwar *so oft* und *so bald als möglich,* zur Stadt hinauszufahren: folglich *Behälter* oder *Gruben* zu dieser Ansammlung.

11. Für den sogenannten *Müll* ist die Schwierigkeit am geringsten, und es sind auch wohl in Berlin schon so ziemlich bei allen Häusern, welche *Höfe* haben, Müllkasten oder Gruben zu dem Ende auf den Höfen befindlich. Haben nun die Häuser eine Einfahrt, so kann der Müll unmittelbar aus den Gruben durch Wagen abgeholt werden. Wo die Einfahrt fehlt, mufs der Müll durch das Haus nach dem ihn vor dem Hause abholenden Wagen getragen werden. Wo auch der Hof oder der Raum zum Müllkasten fehlt, müssen nothwendig in den verschiedenen Etagen selbst, Kasten sein, in welchen der Müll angesammelt und aus welchen er nach den Wagen, sobald dieselben zum Abholen da sind, hinaus- und hinuntergetragen wird. In keinem Fall müfste, den Müll auf die Strafse zu werfen, geduldet werden.

12. Gröfser schon ist die Schwierigkeit bei dem *Spülicht* und ähnlichen mit Nässe gemengten Unreinigkeiten. In den Etagen selbst läfst sich der Spülicht nicht füglich, gleich dem Müll, ansammeln, weil zu schnell Fäulnifs und üble Gerüche daraus entstehen würden. Er mufs also jedenfalls, bald nachdem er entstanden ist, nach den *Höfen* geschafft werden. Geschehe dieses nun durch hinaus- oder hinunter*tragen,* oder vermittelst Rinnen und sogenannter Gossensteine, so sollte doch niemals der Spülicht ohne weiteres auf den Hof ausfliefsen und sich auf demselben verbreiten dürfen. Es sollte überall ein Behälter, und zwar ein nicht in die Erde *vertieftes,* sondern etwas *über* derselben stehendes Gefäfs vorhanden sein, mit einer Oeffnung im Boden und einem hinreichend engen eisernen Gitter darüber, durch welches die Nässe, von den festen Theilen gesondert, *abfliefsen* könne. Diese, wenigstens von den gröbern festen Theilen gereinigte Nässe mag dann in einer ihr von dem Sammelbehälter an vorgezeichneten Rinne ihren Weg in die zur Abführung der *übrigen Nässe* bestimmten Canäle (von welchen weiterhin die Rede sein wird) nehmen; die zurückbleibenden *festen* Theile aber können aus dem Sammelbehälter auf dieselbe

Weise, wie der trockene Müll, fortgeschafft werden. Zu einem solchen Behälter wird sich *überall* Raum finden, selbst da, wo das Haus nur einen ganz kleinen Hof hat; denn *ganz* zwischen andern eingebaut kann ein Haus nicht sein; schon des Lichtes wegen.

Dafs der Spülicht niemals auf die *Strafse* ausgeschüttet werden dürfe, ist aber wieder eben so nothwendig, wie das Gleiche beim Müll. Es geschieht noch vielfältig, und es müfsten hier schon strengere Verbote zu Hülfe kommen. Auch ist es fast eben so nöthig, dafs auch auf den Höfen der Spülicht nicht verschüttet werde; denn er ist hier eine der Ursachen, aus welchen sich die Rinnen, die die Nässe von den Höfen durch die Häuser nach der Strafse leiten, so leicht verstopfen; woraus in den Häusern nur zu oft die widerwärtigsten und schädlichsten Gerüche entstehen.

Wenn der Spülicht keine oder doch nur wenige feste Theile enthält, wie z. B. die abfliefsende Nässe vom Waschen oder aus Brauereien, Branntweinbrennereien und andern Fabriken, die Wasser gebrauchen, aber es nicht ganz verbrauchen, möge der Spülicht unmittelbar in die Abflufscanäle geleitet oder gegossen werden.

13. Am schwierigsten sind wohl die Veranstaltungen zur *Aufsammlung* (so weit dieselbe unvermeidlich ist) und zur *Wegschaffung* der *Auswürfe von Menschen und Thieren,* besonders der der erstern. Grade für diese Unreinigkeiten aber sind zweckdienliche Anordnungen am *allernothwendigsten,* und es bleibt in diesem Puncte wohl noch Vieles zu wünschen übrig.

Für die Ansammlung und Wegschaffung der Auswürfe der *Thiere* ist im allgemeinen auch in Berlin wohl schon so ziemlich gesorgt. Wo Pferde und anderes Vieh gehalten werden, welches letztere, wenigstens mehr mitten in der Stadt, seltner ist, fehlt es in der Regel auch nicht an Mistgruben bei den Ställen auf den Höfen, und von Zeit zu Zeit wird der Mist weggefahren; welches letztere nicht leicht unterbleibt, da die Benutzung des Mistes der Thiere als Dünger *allgemein* üblich ist und also derselbe einen wesentlichen Werth hat. Es wäre dabei blofs noch besonders eine strengere Beobachtung der Regel zu wünschen, dafs das Wegfahren des Mistes *oft* genug und niemals bei *Tage,* sondern nur des *Nachts,* in den ersten drei oder vier Stunden nach Mitternacht, geschehen dürfe.

Für eine zweckmäfsige Ansammlung und Wegschaffung der Aus-

würfe der *Menschen* dagegen ist auch in Berlin noch Manches zu wünschen. Glücklicherweise sind in dieser Stadt *stehende* Abtritte, mit Gruben, *im Innern der Häuser*, wenig und fast gar nicht in Gebrauch. Dergleichen Abtritte, mit nicht transportabeln Sammelbehältern, sondern mit Gruben, die nur von Zeit zu Zeit ausgeräumt werden, oder welche man wohl gar, noch schlimmer, durch Wasser in unterirdischen Canälen ausspülen zu können glaubt, sind in so manchen Städten eine wahre Calamität und zuverlässig eine wesentliche Krankheitsquelle. In der Regel giebt es in Berlin *nur auf den Höfen* stehende Abtritte: leider freilich fast durchweg mit Gruben, die nur von Zeit zu Zeit geleert werden. In den verschiedenen Etagen der Häuser bedient man sich transportabler Sammelbehälter: der sogenannten Nachtstühle. Allein auch diese Veranstaltungen haben noch sehr grofse Uebelstände. Das Ausräumen der Gruben, welches auch wohl nicht immer so ganz strenge blofs des Nachts geschieht, verpestet die Luft in den Häusern oft auf den ganzen Tag und noch länger, und auch die Nachtstühle werden wohl nicht immer in die Gruben der stehenden Abtritte oder in andere Sammelbehälter auf den Höfen, wo Höfe vorhanden sind, ausgeleert, oder, wo es an Höfen fehlt, nach passenden Ablage-Orten getragen, sondern sie werden wohl zum Theil *in den Flufs*, oder gar *auf die Strafse* ausgeschüttet. Geschieht letzteres auch nicht häufig, so gelangt doch die Unreinigkeit nicht selten in den *Flufs*, dessen Verunreinigung schon durch den hineingespülten Strafsenmoder und durch den Schlamm, welchen der Flufs selbst mit sich führt, so stark ist, dafs das Flufsbette in der Stadt von Zeit zu Zeit ausgebaggert und ausgegraben werden mufs, und die dann durch jene Unreinigkeiten auf eine scheufsliche Weise vermehrt wird.

Für die Ansammlung und Wegschaffung der Auswürfe der Menschen sind also, ganz besonders dringend, durchgreifende und wirksame Veranstaltungen zu wünschen, und nothwendig. Grade ohne *diese* Veranstaltungen, ganz besonders, kann *keine* Strafsenreinigung zum Ziele führen, sondern es bleibt ein *Haupt-Uebel* übrig; wie vollständig auch sonst die Strafsen gesäubert werden mögen.

Die Mittel sind aber hier durchaus weder schwierig, noch kostbar; sie liegen ganz nahe und sind ganz einfach. Es darf nemlich nur streng darauf gehalten werden, dafs

Erstlich, da, wo es Höfe und stehende Abtritte auf denselben giebt,

die vertieften und festen *Gruben* unter denselben wegfallen und dafs statt derselben unter die Sitze *transportable* Behälter, nemlich Kasten, auf Rollwagen gestellt, gesetzt werden; zu welchem Ende die Sitze nur um etwa 3 bis 4 Fufs *höher* sein dürfen, mit einigen Stufen hinan: also, dafs überall sogenannte *Latrinen* an die Stelle der stehenden Abtritte treten; dafs dann

Zweitens, die Kothkarren wöchentlich ein- und wo möglich zweimal weggefahren werden, und dafs

Drittens, dieses Wegfahren *nur des Nachts* in den ersten drei Stunden nach Mitternacht geschehe.

Für die Häuser, welche keine Höfe oder keine *Durchfahrten* haben, würden, in nicht zu grofser Entfernung, auf andern Höfen Latrinen sein müssen; wozu sich, da die Entfernung keinesweges *sehr* gering sein darf, sondern immer wohl 500 und mehrere Schritte betragen kann, wohl immer Gelegenheit finden wird. Findet sich eine solche nicht etwa in Zwischenräumen der Häuser, oder bei Einfahrten, die nicht *durch Häuser* gehen, oder auch auf Grundstücken, die etwa der Commune gehören, wie z. B. Spritzenhäuser, oder anderswo, so mufs sie nothwendig an passenden Orten erkauft werden. Mit dieser Anordnung ist auch schon, so viel dem Verfasser bekannt, in neuerer Zeit in Berlin der Anfang gemacht worden; was die *Ausführbarkeit* der Regel sogleich practisch aufser Zweifel stellt.

Für die Häuser, bei welchen sich Höfe und auf denselben stehende Abtritte befinden, würden aber die Latrinen noch einen andern Nutzen haben. Die transportabeln Sammelbehälter in den Latrinen würden nemlich auch recht gut zugleich diejenigen für den Müll und für die festen Theile des Spülichts sein können, und also so auch diese Unreinigkeiten mit den andern zugleich entfernt werden.

Diese Veranstaltungen sind gewifs *recht dringend* nöthig, und ohne Bedenken sind sie *ausführbar.* Dafs auf ihre Anordnung und Benutzung *strenge* gehalten werde, ist vom Demjenigen, was zur Reinigung der Stadt dient, gewifs einer der *nothwendigsten* und *wesentlichsten* Artikel.

14. Wegen des *Bauschuttes, Rauchs* und *Staubes,* die in der obigen Aufzählung der Dinge, so zur Reinigung der Stadt wegzuschaffen sind, (§. 6.), vorkommen, ist Folgendes zu bemerken.

Für die Wegschaffung des Bauschuttes wird schon jetzt ziemlich vollständig gesorgt. In so fern die weiter unten zu besprechende Fort-

schaffung des Strafsenmoders wirksamer geschieht, wird auch der Uebelstand wegfallen, dafs jetzt zuweilen dieser Moder da, wo *gebaut wird*, besonders sich anhäuft.

Der *Rauch* findet zwar im allgemeinen von selbst seinen Weg durch die Schornsteine in die Luft, aber nicht immer so vollständig, dafs nicht noch gar manche Küche und gar manches Haus davon nur allzusehr belästigt würde. Die beiden einzigen *zuverlässigen* und nie versagenden Mittel gegen das Rauchen der Schornsteine sind die, dafs die Röhren, wenigstens die Röhren der *Oefen,* hinreichend *enge* gemacht werden, nicht über 6 Zoll im Gevierte innen breit, dafs *jede* Feuerung ohne Ausnahme bis zum Dache hinaus ihre *besondere* Röhre habe, und dafs die Röhren über das Dach *hoch genug* aufgemauert werden, nemlich höher hinauf, als *nahe* Mauern und Häuser sind. Alle andern künstlichen Mittel sind wenig zuverlässig und weniger wohlfeil. Ob polizeiliche Verordnungen hier, insbesondere für *neue* Häuser und Schornsteine, helfen und über die Regel hinausgehen können, dafs die Schornsteine nur *feuersicher* sein müssen, oder ob die nöthige Vervollkommnung blofs dem gesunden Sinne der Einwohner anheim gestellt bleiben *müsse,* möge dahin gestellt sein. Wie es scheint, dürfte die Frage, ob das Gesetz, mit Beobachtung angemessener Grenzen, auch hier eingreifen könne und müsse, *nicht* zu verneinen sein. Denn das Gesetz darf und mufs überall, sowohl verbieten, als gebieten, wo es Dinge gilt, die nicht sowohl dem Eigner allein, sondern auch zugleich *Andern* schaden; und rauchende Schornsteine können nicht blofs dem Eigenthümer eines Hauses schaden, auch nicht blofs dem Miether, von welchem man noch sagen könnte, er habe die Wahl, ob er eine rauchende Küche und einen rauchenden Ofen miethen wolle, oder nicht, sondern auch andern Mitbewohnern des Hauses, deren Schornsteine *nicht* rauchen.

Der *Staub,* welcher, besonders in Berlin, bekanntermeise eine wahre Plage ist, obgleich er glücklicherweise hier nicht grade Kalktheile enthält, wie z. B. weiland in den Vorstädten von Wien, als dieselben noch Chausséen statt Pflaster hatten, und der also in Berlin nur mehr *lästig* als unmittelbar der *Gesundheit nachtheilig* ist, wird sich, wie weiter unten nachzuweisen, so ziemlich vollständig dämpfen lassen, wenn die Versorgung der Stadt *mit Wasser* vollständig bedacht sein wird. Dieses ist auch einer der Puncte, wo die Versorgung der Stadt mit Wasser mit der Reinigung derselben zusammenhängt.

15. Der *Strafsenmoder* ist in der Aufzählung der nicht ganz zu den flüfsigen gehörigen Unreinigkeiten ein *Haupt-Artikel,* auf dessen Wegräumung es ankommt.

Setzen wir einstweilen voraus, dafs, einerseits, durch die oben zum Theil schon besprochene Reinigung der Stadt von andern Unreinigkeiten, in so fern es die *festen* Theile derselben betrifft, nemlich, zusammen, durch die Vorkehrungen, dafs keine solche festen Theile aus den Häusern auf die Strafsen und Plätze gelangen, schon für die möglichste *Beschränkung* der Entstehung und Vermehrung des Strafsenmoders gesorgt sei, und dafs andrerseits durch die möglichst *schnelle* Abführung der *Nässe* dem Strafsenmoder möglichst seine flüssige Gestalt genommen werde, so sind es nur noch erdige Theile, und zwar in etwas geringerer Masse, als es jetzt der Fall ist, auf deren Wegräumung es ankommt.

Der Moder wird schneller *trocknen* und also dann auch um so *leichter* sich entfernen lassen, wenn er nach den Seiten hin in Haufen *zusammengebracht* wird. Diese Haufen sind dann durch Wagen wegzufahren. So geschieht es auch schon jetzt; aber die Erfahrung zeigt, dafs das Zusammenkehren des Moders durch die Veranstaltung der einzelnen Hausbesitzer, was wöchentlich zweimal geschehen *soll,* nicht *hinreicht.* Es nutzt sogar in nassen Jahreszeiten wenig; denn in den Zwischenzeiten der Zusammenscharrung hat der Moder noch viel zu viel Zeit, zu entstehen, und von den Fuhrwerken und den Fufsgängern, die *quer* über die Strafse müssen, durchknetet zu werden. Zur vollständigen Reinigung der Strafsen und Plätze würde unzweifelhaft nöthig sein, dafs der Moder *regelmäfsig* und wirklich *öfter* zusammengescharrt und *öfter* weggefahren werde. Wie dieses, besonders die *Regelmäfsigkeit* und *Allgemeinheit* der Zusammenscharrung und Wegtransportirung, zu erreichen sein dürfte, und zwar dann, wenn die Entstehung und die Flüssigkeit des Moders durch die andern Veranstaltungen vermindert und wenn die schlimmen Moder*quellen,* die *offenen Rinnsteine,* nebst den noch schlimmern Moder- und Rattennestern, den *Rinnsteinbrücken,* entfernt worden sein werden: davon weiter unten.

16. *Schnee* und *Eis* sind im allgemeinen nur dann lästig, wenn sie im *Uebermaafs* vorhanden sind, und dann, wenn sie zu *schmelzen* anfangen. Von dem Eise sind es noch insbesondere die kleinen Hügel, welche sich bei den Strafsenpumpen zu bilden pflegen. Der feste Schnee,

nicht im Uebermaafs, giebt eine gute Schlittenbahn, die nicht schädlich, sondern nützlich ist.

Ist aber der Schnee schnell in solchem Uebermaafs gefallen, dafs es nicht mehr ausreicht, ihn von den Pfaden zwischen den Häusern und den jetzigen Rinnsteinen zu entfernen, um Wege für die *Fufsgänger* zu gewinnen, so wie das, was auf dem Fahrdamm zu viel liegt, seitwärts, beides nach der Gegend der jetzigen Rinnsteine hin, in Haufen blofs zusammenzukehren, was jedoch nur selten der Fall sein wird, so bleibt nichts übrig, als die zu grofsen Schneehaufen aus der Stadt hinauszuschaffen; wovon ebenfalls weiter unten. Sind die Schneehaufen blofs von etwa 1 bis 2 Zoll hohem Schnee auf den Fufspfaden entstanden, so werden die Haufen, wenigstens in den breiten Strafsen, noch eben keine wesentliche Unbequemlichkeit verursachen; aus den engern Strafsen werden sie indessen ebenfalls schon weggefahren werden müssen. Die Eishügel an den Brunnen, so wie auch das glatte Eis überhaupt, besonders auf den Fufspfaden, darf freilich nie bleiben, weil es für die Fufsgänger und für die Pferde gefährlich ist. Jene Eishügel müssen, so wie auch der Eis-Ueberzug auf den Fufspfaden, und selbst auf dem Damm, wenn das Eis dick liegt, zerhauen, und wenn es nur dünn ist, mit Sand oder Asche bestreut werden. Das zerhauene Eis mufs in Haufen zusammengebracht und wieder durch Fuhrwerke zur Stadt hinausgeschafft werden. Alles das geschieht zwar auch schon jetzt, aber, wie wieder die Erfahrung lehrt, selten *vollständig*, besonders nicht das Bestreuen der mit dünnem Eise belegten Fufspfade mit Asche oder Sand, und das ist doch grade vorzüglich *vollständig* nothwendig, indem ein der Länge nach nur *stellenweise* bestreuter Eispfad selbst fast noch gefährlicher ist, als ein *gar nicht* bestreuter Pfad, indem der Fufsgänger im Dunkeln nicht genau sehen kann, wo die Bestreuung aufhört. Auch hier, wie bei dem Zerhauen des Eises und dem Wegschaffen desselben und des Schnees, kann, wie es scheint, nur eine *regelmäfsige, nicht* von den einzelnen Bewohnern der Stadt abhängige Strafsenreinigung, wie sie gemäfs dem, was schon oben angedeutet wurde und was sich noch immer weiter ergeben wird, nothwendig ist, allein vollständig und wirksam helfen. Wir werden dieser *regelmäfsigen* Strafsenreinigung weiter unten ausführlicher gedenken.

Wieder im Vorbeigehen möge hier nur noch, was die Eishügel betrifft, die sich an den Strafsenpumpen zu bilden pflegen, und die so be-

deutende Uebelstände haben, bemerkt werden, dafs dieselben schon viel weniger entstehen würden, wenn *strenge* darauf gehalten würde, dafs kein Müll oder Spülicht auf die Strafse geschüttet werde, was jetzt häufig grade an den Brunnen geschieht; desgleichen möge bemerkt werden, dafs sich auch noch ferner durch eine ganz geringe *Aenderung* die Entstehung jener Eishügel bedeutend *vermindern* lassen dürfte. Jetzt nemlich geben die Dillen an den Pumpen, durch welche das aufgepumpte Wasser ausfliefst, dem Wasserstrahl eine *horizontale* Richtung, gleichsam als sollte das Wasser absichtlich von den Pumpen hinweg getrieben werden. Man will ja aber das aufgepumpte Wasser nicht auf die Strafse hinaus verspritzen, sondern man will es in Gefäfsen *auffangen*. Dieses Auffangen ist sogar noch schwieriger, wenn der ausfliefsende Strahl, im Bogen, an unbestimmte und, je nachdem stärker oder schwächer gepumpt wird, an *verschiedene* Orten hinfällt, als wenn er *senkrecht hinunter* fällt und immer an einem und demselben bestimmten Orte unten anlangt. Gäbe man also nur, ganz einfach, der *Dille* eine bogenförmige Gestalt, von der Art, dafs der ausfliefsende Strahl nicht eine horizontale, sondern die *senkrechte* Richtung nach unten bekommt (was auch schon, ohne die vorhandenen Dillen zu verwerfen, erreicht werden könnte, wenn man nur einen kleinen, nach unten zielenden Ansatz dicht an ihrer vordern Oeffnung machte und dagegen die vordere Oeffnung verstopfte), so würde viel weniger Wasser, als jetzt, *neben* die es auffangenden Gefäfse *verschüttet* werden, und es könnten im Frost die Eishügel an den Brunnen viel weniger *entstehen*. Dafs die das Wasser auffangenden Gefäfse auch in der Grundfläche bedeutend grofs sein können, wie z. B. Wasserfässer, oder bedeutend hoch, wie die Kufen zum Feuerlöschen, macht noch keinesweges einen weit ausspritzenden Strahl nothwendig; denn man darf die Dillen nur *etwas länger* machen, oder etwas höher setzen, so wird der senkrecht herunter fallende Strahl das auffangende Gefäfs immer treffen können.

17. Dieses sind, bis auf die Nässe, die Dinge, die, um eine Stadt zu reinigen, aus derselben hinauszuschaffen sind; nemlich, bis auf das *Wasser* vom Regen und vom schmelzenden Schnee und Eise, so wie bis auf die von den Unreinigkeiten aus den Häusern, nach möglichster Absonderung der festen Theile, übrig bleibende Nässe.

Diese sämmtliche *Nässe* zusammengenommen macht aber noch unstreitig von Allem, was wegzuschaffen ist, der Masse nach, *bei weitem den*

gröfsten Theil aus; denn sie allein beträgt in einer Stadt wie z. B. Berlin, wie sich zeigen wird, im Durchschnitt auf einen einzelnen Tag gerechnet, schon mehrere hunderttausend Cubikfufs. Dabei ist die Wegschaffung der *Nässe,* wenn die Stadt, wie es mit Berlin der Fall ist, auf sehr ebenem Boden und wenig über den die Stadt durchstreichenden oder sie berührenden Flufs erhöht liegt, von Allem die *schwierigste Aufgabe;* hier helfen nicht mehr blofs Verordnungen und äufsere Kräfte der Menschen, sondern nur die Kraft der Natur selbst, namentlich die *Schwerkraft,* kann hier wirksam helfen, und um diese dazu heranzuziehen, sind *Bauwerke* nöthig, die eine sorgfältige und ausführliche Erwägung erfordern und denen also ein besonderer Abschnitt der gegenwärtigen Besprechung zukommt.

18. Ehe wir aber dazu übergehen, wird es gut sein, noch die *Orte,* nach welchen hin die aus der Stadt zu entfernenden Dinge zu schaffen sind, im Allgemeinen bestimmter zu bezeichnen.

Nur allein die Nässe von den Strafsen, Plätzen und Höfen, und zwar möglichst nur diejenige, welche keine *festen* Theile mehr enthält, so wie auch nur diejenige, die nicht durch eine chemische Auflösung von Stoffen, welche in Fäulnifs übergehen, zu sehr verdorben ist, darf in den *Flufs* gelangen. Alle *festen* Theile verschlämmen den Flufs, und die faulichte Nässe verdirbt sein Wasser und macht es zur Benutzung, die doch so ungemein ausgedehnt und nothwendig ist, mehr oder weniger untauglich.

Alle *festen Theile* der Unreinigkeiten, so wie auch alle faulichte Nässe, müssen und dürfen also *nie in den Flufs* gelangen, sondern nur auf das die Stadt umgebende *Land.* Hier, auf dem festen Boden, ist aber nicht eine einzige Unreinigkeit *schädlich;* vielmehr sind alle *nützlich.* Alle Auswürfe von Menschen und Thieren, alle Abgänge aus den Küchen, selbst zum Theil der Kehricht und der Müll, überhaupt Alles was durch die *Fäulnifs* sich auflöset, sind zur *Düngung* des *Bodens* von grofsem und wesentlichem Nutzen, besonders bei Berlin, wo zum Theil dürre *Sand*felder die Umgebung bilden. Bauschutt und andere nicht der Fäulnifs unterworfene Dinge sind zur Befestigung der Feldwege nützlich; der reine Bauschutt ist sogar zur Unterlage des Strafsenpflasters ein *höchst dienlicher* Stoff. Der Strafsenmoder, da er stets mehr oder weniger faulichte Theile enthält, ist ebenfalls noch eine Art von Dünger; selbst Schnee und Eis sind es gewissermaafsen, da sie in der Stadt bald mit dem Strafsenmoder sich mengen. Also auch diese gehören auf die *Felder.*

Wir kommen nun zu den Mitteln und Bauwerken zur Entfernung der *Nässe.*

B. *Mittel und Bauwerke zur Wegschaffung der Nässe.*

a. *Von der Masse der abzuleitenden Nässe.*

19. Nicht alles Wasser, welches der Regen, der schmelzende Schnee und das Eis einer Stadt zubringen, ist in den Flufs zu fördern, sondern nur derjenige *Theil,* welcher auf die Fläche der *Strafsen, Plätze, Dächer* und *gepflasterten Höfe* fällt, nebst der Nässe von den verschiedenen Fabricationen in den Häusern; deren Wasser aber verhältnifsmäfsig wenig bedeutet. Das Regen- und Schneewasser, welches auf die *Gärten* in der Stadt fällt, zieht in der Regel in den Boden ein, oder verdunstet; oder aus den Gärten, die an den Flufs anstofsen, gelangt es von selbst in den Flufs.

Nach dem oben genannten Buche von *Triest* (8. Abtheilung S. 43) beträgt in Berlin die Fläche der Strafsen, mit den Bürgersteigen und den Fufspfaden auf denselben, nemlich die Fläche des *Pflasters,* zusammen etwa 105 Tausend Quadratruthen. Nimmt man, weil seit dem Jahr 1827, wo das Buch geschrieben ist, mehrere Strafsen hinzugekommen sind, und da auch die Fläche derjenigen Plätze, welche nicht gepflastert sind, in jener Zahl nicht mitbegriffen ist, 120 Tausend Q. R. an und rechnet, in Erwägung, dafs die Fläche der Häuser mit den Höfen, zu beiden Seiten der Strafsen, etwa das *Doppelte* der Fläche der Strafsen und Plätze betragen dürfte, dafür noch 240 Tausend Q. R. hinzu, so ergiebt sich eine Fläche von 360 Tausend Quadratruthen, von welcher das Regen- und Schneewasser in den Flufs zu schaffen ist. Diese Fläche beträgt etwa zwei Fünftheile der *gesammten* Fläche des bebauten Theils der Stadt, die auf 900 Tausend Quadratruthen anzuschlagen sein dürfte, so dafs drei Fünftheil der gesammten Fläche auf die Gärten kommt; welches auch wohl, so weit es sich *schätzen* läfst, der Wirklichkeit gemäfs sein dürfte. Von den 360 Tausend Quadratruthen geht eigentlich noch die auf die *Uferstrafsen* kommende Fläche ab, weil aus diesen das Wasser ebenfalls unmittelbar in den Flufs gelangt: allein dieser Theil ist nicht sehr bedeutend und mag also, da doch die Schätzung der Fläche nur sehr arbitrair ist, nicht besonders berücksichtigt werden. Rechnet man, den Beobachtungen gemäfs, dafs das Jahr hindurch in Berlin 20 Zoll hoch Nässe fällt, so

ergiebt sich für die Masse derselben in einem Jahre 360000 mal $1\frac{2}{3}$ mal 144, thut 86 Millionen und 400 Tausend Cubikfufs, und folglich im *Durchschnitt* auf den Tag etwa *237 Tausend Cubikfufs Wasser*. Da indessen Platzregen vorkommen, welche in einem Tage, und bei Gewittern selbst in wenigen Stunden, wohl *1 Zoll hoch* Wasser geben, so kann es Tage geben, an welchen wohl *4 Millionen Cubikfufs Wasser* in den Flufs gelangen müssen.

b. *Es kommt darauf an, diese Masse der Nässe schnell abzuleiten.*

20. Von dem Niederschlage aufserhalb Städten gelangt überall *nur ein Theil,* und in sehr ebenen Gegenden nur ein *kleiner Theil* in die Flüsse und durch sie in das Meer. Der gröfsere Theil zieht in den Boden ein, oder verdunstet. Die Flüsse und Ströme entstehen insbesondere, aufser aus den Quellen, nur aus dem Wasser, welches schneller von starken Abhängen abfliefst, als es in den Boden versiegen oder in die Luft verdunsten *kann.* Sie erhalten ihr meistes Wasser aus den *Bergen,* wo der Abhang des Bodens *stark* ist. Wäre das Land überall eben, so würde es nur sehr unbedeutende Flüsse und Ströme geben. Der Niederschlag würde in den Boden sich verziehen, oder verdunsten *müssen.* Letzteres beides sind im Allgemeinen in ebenen Gegenden vorzüglich die Wege, auf welchen das Land von der Nässe befreit wird.

Hier, auf den gepflasterten Strafsen, Plätzen und Höfen, kann und darf indessen das Wasser weder in den Boden sich verziehen, noch darf es lange genug zurückbleiben, um zu verdunsten. Es mufs *schneller* abgeführt werden, und je schneller es geschieht, je besser und vollständiger ist die Reinigung der Stadt; denn, wie oben bemerkt, entsteht *vorzüglich* aus der *nicht schnell genug* abgeführten Nässe der Moder und der fauligte Schmutz, mit allen seinen Nachtheilen.

c. *Von den jetzigen Rinnsteinen.*

21. Nun ist es aber einzig und allein der *Abhang oder das Gefälle des Bodens,* wodurch das Wasser vermocht werden kann, sich in Bewegung zu setzen und seinen Weg in den Flufs zu suchen. Jede Handreichung der Menschen würde hier eben so unnütz als unzureichend sein. Nur die *Schwere,* die das Wasser bergab treibt, ist stark genug, um das Verlangte zu erzielen. Man macht, um die Schnelligkeit des Wasser-

Abflusses zu vermehren, dem Wasser auf dem abhängigen Boden *Rinnsäle,* in welchen es erst von den Seiten *zusammenströmt* und die es dann weiter nach den niedrigen Puncten, nemlich nach dem Flusse schaffen, in welchen es gelangen soll; denn in je gröfserer *Masse* das Wasser *beisammen* ist, je schneller fliefst es, auf *gleichem* Abhange.

Dergleichen Rinnsäle sind nun in den Städten und auch in Berlin vorhanden. Es sind die sogenannten *Rinnsteine.* Sie sind in Berlin zum bei weitem gröfsern Theil offen und unbedeckt. Das grofse Uebel aber ist jetzt hier, in dieser Stadt, dafs diese Rinnsteine gröfstentheils nur ein *sehr geringes Gefälle* haben; das Uebel rührt von der grofsen Ebenheit des Bodens her, auf welchem die Stadt liegt; auch *können* die Rinnsteine, wenn man sie auch nach dem Ausfluls hin vertiefen *könnte* und sehr tiefe Rinnsteine nicht scheuen *wollte,* dennoch nie ein *viel* stärkeres Gefälle bekommen: des zweiten Uebelstandes wegen, dafs der sehr ebene Boden der Stadt nur sehr wenig über der Oberfläche des sie in mehreren Armen durch- und umströmenden Flusses *erhöht* ist.

Der Flufs ist hier in allen seinen Armen, der Mühlen wegen, gegen die Mitte der Stadt hin angespannt, so viel mir bekannt, etwa um $3\frac{1}{2}$ Fufs hoch, so dafs die Oberfläche des Flusses für etwa die Hälfte der Stadt um $3\frac{1}{2}$ Fufs höher liegt, als für die andere Hälfte. Der Flufs selbst hat bei mittlem und niedrigem Wasser nur ein sehr geringes Gefälle. Dasselbe mag auf die ganze Länge von 1500 bis 1600 Ruthen, in welcher er die Stadt durch- und umströmt, vielleicht kaum 2 Fufs betragen, so dafs die Oberfläche des Flusses bei seinem Eintritt in die Stadt in allem $5\frac{1}{2}$ Fufs höher sein mag, als beim Austritt. Das Oberwasser steigt bei den höchsten Fluthen über den Nullpunct des Pegels, der wahrscheinlich die Höhe des allerniedrigsten Wassers bezeichnet, nach *Triest* etwa $13\frac{1}{2}$ F. und das Unterwasser $10\frac{1}{2}$ F. hoch, so dafs bei hohen Fluthen der Unterschied der Höhe des Flusses beim Eintritt in die Stadt und beim Austritt etwa $8\frac{1}{2}$ F. betragen würde.

Nun aber liegen mehrere Theile der Stadt so niedrig, dafs sie von hohem Wasser sogar *überschwemmt* werden, und dafs ihnen also bei hohen Fluthen *gar kein* Abzug für das Wasser bleibt. Wiederum nach *Triest* liegt die Gegend der Stadt am Hallischen Thore 1 bis 4 F., der Werder etwa $1\frac{1}{2}$ F., der Schiffbauerdamm $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ F. *unter* dem *höchsten* Wasserstande. Der *höchste* Punct in der ganzen Stadt (am Königsthore) liegt

etwa um 14½ F. hoch über dem *höchsten* Oberwasser und 17½ F. hoch über dem *höchsten* Unterwasser, also 28 F. hoch über dem Nullpunct des Pegels; diese Stelle aber ist bedeutend höher, als fast *alle* andern. Freilich ist es nicht grade der *höchste* Wasserstand, auf welchen es bei der Entwässerung der Stadt insbesondere ankommt; denn dieser *höchste* Wasserstand findet nur selten Statt und währt nicht lange. Indessen, selbst über dem *Nullpunct* des Pegels liegen die vorhin genannten Stadttheile nur resp. 12½, 9½, 9 und 10 F. hoch, und da ein *mittler* Wasserstand, nemlich derjenige, welcher gewöhnlich am *längsten* anhält, doch immer mehrere Fufs hoch über dem Nullpunct des Pegels stehen wird, angenommen 5 F., so liegen *jene niedrigen Stadttheile* bei mittlem Wasserstande *nur etwa 4 bis 7½ F. hoch* über dem Flufs, in welchen hin sie zu entwässern sind. Es giebt aber Puncte in der Stadt, die an 500 Ruthen vom Flusse *entfernt* sind. Wären also grade diese Stellen auch wirklich *12 F.* über dem *mittlen* Wasserstande hoch, so würde ihnen doch immer nur erst ein Abhang von *1 auf 500* bleiben; und einen so schwachen Abhang haben auch mehrere Rinnsteine wirklich nur. Ja es giebt deren vielleicht, die *noch weniger* Gefälle haben; denn die Schwierigkeit, den Rinnsteinen Gefälle zu verschaffen, vermehrt sich noch dadurch, dafs man sie, so lange sie nicht *bedeckt* werden, sondern offen bleiben sollen, wegen der Gefahr für die Passage nicht zu sehr *vertiefen darf,* sondern mit ihrer Sohle mehr dem natürlichen Abhange des Bodens folgen mufs.

Gesetzt aber, es wäre auch wirklich möglich, den offenen Rinnsteinen *überall* ein Gefälle von 1 auf 500 und selbst noch mehr zu verschaffen, so ist ein solches Gefälle doch immer für den Zweck durchaus nicht hinreichend. Zwar haben sehr *rasch* fliefsende *Flüsse* und *Ströme* öfters nur ein Gefälle von etwa 1 auf 2000, langsamer fliefsende sogar nur von 1 auf 4000, und noch weniger, und führen gleichwohl ihre Gewässer ab: allein der Unterschied zwischen Flüssen und Rinnsteinen ist auch aus mehreren Gründen *sehr* grofs; nemlich, *erstens,* weil das Wasser in den Rinnsteinen *bei weitem* nicht so *rein* ist, als in den Strömen; *zweitens,* weil die Masse des Wassers im Verhältnifs zu den Boden- und Wandflächen des Flufsbettes in den Flüssen ohne Vergleich *gröfser* ist, als in den Rinnsteinen, so dafs sie weit leichter den Widerstand der Wände und des Bodens zu überwinden vermag, und *drittens,* weil, vergleichsweise, Wände und Boden der Flüsse *ebener* sind, als in den Rinnsteinen. In den Rinnsteinen fliefst,

wenn nicht etwa ein starker Regen sie überfüllt hat, in trockener Zeit gar nicht mehr *Wasser,* sondern *Moder.* Der Querschnitt der Flüssigkeit in einem mäfsig gefüllten Rinnstein mag etwa $\frac{1}{4}$ Quadratfufs betragen; die Länge der Wände und des Bodens $1\frac{1}{2}$ Fufs. In einem Flusse dagegen, z. B. von 500 Fufs breit und, angenommen, 4 Fufs tief, hat der Querschnitt des Wasserstroms 2000 Quadratfufs, die Länge der Wände und des Bodens dagegen 508 Fufs. Also kommt bei dem Rinnstein 6 Fufs, bei dem Flufs dagegen nur etwa $\frac{1}{4}$ Fufs Wand auf 1 Quadratfufs Querschnitt, folglich bei ersterem 24mal so viel Wand auf den Querschnitt, als bei diesem, und mithin auch 24mal so viel *Widerstand,* wären auch aufserdem wirklich Wände und Boden in Rinnsteinen gleich eben wie in Flüssen; und der Widerstand ist bei den Flüssen allein die Ursach, weshalb sie nicht mit *zunehmender,* sondern mit *abnehmender* Geschwindigkeit nach ihrem Ausflufs sich hinbewegen. Endlich aber besteht, wenigstens der *Boden* der Flüsse, aus Sand, Erde, Kies etc., dessen Oberfläche durch die Bewegung des Wassers selbst schon ziemlich geebnet ist: bei den Rinnsteinen dagegen bestehen Wände und Boden aus aneinandergesetzten runden Steinen, deren jeder einzelne ein Hemmnifs gegen die Bewegung der Flüssigkeit ist. Aus allen diesen Gründen sind Rinnsteine mit Flüssen durchaus nicht zu vergleichen, und es müfsten die Rinnsteine, wenn die Flüssigkeit darin eben so schnell fliefsen sollte, als in Flüssen, nicht blofs 1 auf 500, sondern vielleicht 1 auf 100 und noch mehr Gefälle haben. Es darf in einem Rinnstein, der 1 auf 500 Abhang hat, nur ein Moderdämmchen von $\frac{1}{4}$ Zoll hoch sich bilden, so entsteht schon ein Aufstau von mehr als 10 Fufs *lang.* Auf diese Länge kommt das Wasser in Stillstand, bis das, welches weiter zuströmt, über das Dämmchen fliefst, es vielleicht durchbricht und den Moder eine kleine Strecke weiter schiebt. Auf ein eigentlich stetiges *Fliefsen* der Flüssigkeit in den Rinnsteinen, wenn sie anders nicht stark gefüllt sind, ist beinahe gar nicht zu rechnen, sondern es entstehen kleine Cascaden, und zwischen denselben steht die Flüssigkeit fast still. Kommt nun nicht mehr hinreichend Wasser nach, so steht endlich *alle* noch in den Rinnsteinen befindliche Flüssigkeit still. So zeigt es in trockener Zeit auch wirklich der Augenschein. So wie nun aber die Flüssigkeit ganz still steht, was zu erzielen die Rinnsteinbrücken auch noch ihr Theil beitragen, beginnt die *Fäulnifs;* und dies besonders schnell in der heifsen und trockenen Jahreszeit, wo es eben an Wasser fehlt. Dann werden die Rinnsteine zu je-

nen Quellen der scheufslichsten Gerüche und der schädlichen Gase, welche Uebel aller Art und allmälig unvermerkt Krankheiten erzeugen können.

Die offenen Rinnsteine sind also, wenigstens in einer Stadt, die einen so ebenen Boden hat und so wenig über ihrem Flufs erhöht liegt, wie Berlin, durchaus kein *zureichendes Mittel* zur Entwässerung der Stadt. In der *trockenen* Jahreszeit sind sie *Sümpfe*, und durch ihre Ausdünstung schädlich: in der *nassen* Jahreszeit aber und bei starkem Regen sind sie, wie es die Erfahrung zeigt, *unzureichend*. Alsdann vermögen sie nicht, die starke Wassermasse *schnell genug* abzuführen. Tritt dann auch die Fluth auf den Damm über, so vermag sie doch nicht durch die Rinnstein*brücken* zu kommen. Die Strafsen werden dann Stunden, ja Tage lang überschwemmt, die Rinnsteinbrücken werden aufgehoben und weggeschwemmt, die Passage wird mehr oder weniger gehemmt, das Wasser tritt in die Keller, und was der Uebelstände mehr sind.

d. *Von den einzelnen Mitteln, die Entwässerung durch die jetzigen Rinnsteine zu verbessern.*

22. Da nun die Rinnsteine, so wie sie jetzt sind, zur Entwässerung der Stadt durchaus nicht zureichen, so ist die nächste Frage, wie dem Uebel auf irgend eine Weise abzuhelfen sei.

Viel würde schon gewonnen werden, wenn es möglich wäre, die Rinnen *fortwährend* so *rein zu erhalten*, dafs nur noch *Wasser*, nicht mehr *Moder* darin sich bewegte. Dieses Reinhalten ist auch wirklich das Mittel, welches man *jetzt* zu Hülfe zu nehmen sucht. Allein, den Anwohnern überlassen und obliegend, wird es, wie die Erfahrung lehrt, nicht in dem Maafse gehandhabt, wie es nothwendig wäre, um einigermaafsen seinen Zweck zu erreichen. Es darf unter Mehreren nur Einer säumig sein, so ist gleich die Hemmung des Abflusses wieder da, und wenn nun die Aufmerksameren sehen, wie wenig ihnen ihre Mühe hilft, so werden auch sie säumig. Es müfsten also vor allen Dingen Leute ausschliefslich zur beständigen und immerwährenden Aufräumung der Rinnsteine bestellt werden.

Dieses, wenn gleich auch vielleicht nicht mehr Kosten verursachend, als jetzt die unzureichende Reinigung zusammen den Anwohnern kostet, dennoch immer allerdings kostbare Mittel, da das Wasser vom Damm immerfort wieder den Moder in die Rinnsteine schwemmt, und in trockner Zeit jeder Wind Staub und Erde hinein bringt, so dafs die Aufräumung zuweilen wohl sogar noch mehr als einmal *täglich* geschehen müfste, wäre

nun zwar vollständig zu benutzen *möglich;* aber auch dann würden doch immer noch Uebelstände genug übrig bleiben. Hat nemlich auch die Aufräumung der Rinnsteine, da, wo sie *offen* sind, keine weitere Schwierigkeit, so ist sie doch schon schwieriger, da, wo sie durch die zahlreichen kleinen Brücken in den Strafsen und nach den Häusern hin *bedeckt* sind. Nach *Triest* sind über 10 Tausend Fufs Rinnsteinbrücken vorhanden; und das sind ohne Zweifel nur die quer über die Strafsen. Die nach den Häusern hin mögen wohl noch *10mal* so viel betragen. Da nun diese Brücken der Aufräumung der Rinnsteine wegen *oft* aufgenommen werden müssen, so würde zunächst eine wesentliche und bedeutende *Hemmung der Passage* übrig bleiben. Sodann würde das Uebel der *Ueberschwemmung* der Strafsen durch Platzregen und schnell schmelzenden Schnee fast unvermindert bleiben. Ferner würde das Gefälle der Rinnsteine, auch selbst dann, wenn sie stets ganz rein gehalten werden, zum einigermafsen raschen Abfluls des Wassers dennoch kaum hinreichend sein, weil ihre Wände und Boden für die kleinen Rinnsäle gar zu uneben sind; die Versumpfung der Rinnsteine würde also dennoch nicht ganz gehoben werden, wenn man sie auch immerfort ausräumen liefse. Weiter möchte die ganz ununterbrochene Reinhaltung der Rinnsteine, auch selbst durch eigens dazu bestellte und besoldete Leute, practisch doch wohl immer nur schwer zu erzielen sein; und endlich würde der nicht geringe Uebelstand ganz unvermindert bleiben, dafs die Rinnsteine, auch wenn nicht mehr Moder sie anfüllt, immer an sich selbst etwas sehr Widerwärtiges und mehr oder weniger für die Passage Gefährliches sind. Nur aus der langen Gewohnheit der Bewohner der Stadt an diesen offenen Rinnen ist es zu erklären, dafs nicht mehr Unfälle, Beinbrüche und dergleichen vorkommen; welche indessen auch jetzt, besonders im Winter, nicht ganz ausbleiben.

Also auch selbst das vollständigste, stete *Aufräumen der Rinnsteine* würde dem Uebel keinesweges *ganz,* sondern nur sehr unvollständig und selbst nur wenig abhelfen.

23. Etwas mehr würde gewonnen werden, auch würde zugleich das stete Ausräumen der Rinnen zum Theil erleichtert werden, wenn man die *Wände und Boden* derselben, statt wie jetzt aus Pflastersteinen, *glatter* machte, also die Rinnen entweder in Stein (Sandstein, oder besser Granit) aushaute, oder sie von 3 bis 4 Linien dick gegossenem Eisen machte. Dieses würde, wenn dann die Rinnen recht streng aufmerksam durch

eigens dazu bestellte Leute beständig vom Moder rein gehalten würden, den Abfluſs der Nässe sehr befördern, und ein Gefälle von 1 auf 500 und selbst 1 auf 600 könnte dann wohl überall hinreichend sein. Aber dieses Mittel ist schon *bedeutend* kostbar; denn da die Rinnen doch wenigstens im lichten Querschnitt Halbkreise von 8 bis 9 Zoll Durchmesser würden sein müssen, so würde der laufende Fuſs Rinne von Stein, oder von Eisen, mit den Kosten des Legens und der Befestigung, nicht wohl unter einem Thaler sich herstellen lassen: also würden die Rinnen auf eine Meile *Straſse,* mit einem Rinnstein an jeder Seite, schon 48 Tausend Thaler und auf 13 Meilen Straſsen in Berlin schon über 600 Tausend Thaler kosten.

Im Verhältniſs zu diesen bedeutenden Kosten dürfte indessen der Gewinn auch hievon doch nur gering und die Verbesserung noch immer zu unvollständig sein; denn die Haupt-Uebel, nemlich die Rinnsteinbrücken, die Ueberschwemmungen bei Platzregen und beim schnellen Abgange des Schnees, die Schwierigkeit der Reinhaltung der Rinnen und die offenen Rinnen selbst, würden immer noch übrig bleiben.

24. *Gemauerte und bedeckte kleine Canäle,* statt der offenen Rinnsteine, etwa von der Art, wie sie sich jetzt in Berlin *unter den Linden* finden, würden ferner allerdings ein paar Haupt-Uebel, nemlich die offenen Rinnen selbst und die Rinnsteinbrücken wegschaffen; aber auch die bedeckten Canäle würden die jetzigen Uebelstände immer noch bei weitem nicht *ganz* heben, vielmehr selbst einige von den gegenwärtigen Uebeln sogar noch *vergröſsern.*

Die Reinigung dieser Canäle wäre nemlich schwierig; sie könnte, ohne die Decken wenigstens theilweise aufzuheben, nicht geschehen; und wenn nun gleich die Verunreinigung der bedeckten Canäle durch Moder und Schlamm bei weitem geringer sein würde, als die der *offenen* Rinnen, so würden doch immer Unreinigkeiten genug in die Canäle gelangen, um eine Reinigung nothwendig zu machen; denn da auch hier das Gefälle immer nur schwach bleibt, so ist das Wasser, obgleich Boden und Wände der Canäle hier glatter sind, als in den offenen Rinnen, doch allein nicht vermögend, den Moder wegzuschaffen; wäre es das aber auch *oberhalb* wirklich, so würde doch der in die Rinne gerathene Schlamm *nach unten* bald in dem Maafse sich anhäufen, daſs sich die Canäle *verstopfen* müſsten, wenn man sie nicht ausräumte. Wegen der durch die *Schwierigkeit* der Ausräumung nothwendig entstehenden *Verzögerung* der Ausräumung selbst,

würde aber ein Moder in den Canälen entstehen, der noch viel schlammiger und schädlicher sein würde, als der in den offenen Rinnen. Die Anhäufung von Ungeziefer und, was noch übler ist, die häfslichsten Gerüche, mit allen ihren Nachtheilen für die Gesundheit, würden unvermeidlich sein; wenigstens würde in *diesem* Punct gewifs nichts *gewonnen* werden.

Sodann würde auch das Uebel der *Ueberschwemmung* der Strafsen bei plötzlichen starken Wasserzuflüssen nicht allein bleiben, sondern sogar noch gröfser werden, als bei den offenen Rinnen.

Ferner würde das *Gefälle* der Canäle, als das Hauptmittel zur Beförderung des Abflusses der Nässe, im Ganzen, nemlich vom Einflufspuncte bis zum Ausflufspuncte der Canäle, sogar *noch geringer* sein, als bei den *offenen* Rinnen, weil die Sole eines *bedeckten* Canals am Einflufs-Ort nothwendig *tiefer* liegen mufs, als die einer *offenen* Rinne.

Vertheilen lassen würde sich das gesammte Gefälle allerdings besser, und es wäre den *bedeckten* Canälen überall ein *gleichförmiges* Gefälle zu geben möglich; aber dadurch würden sie dann zum Theil auch wieder *sehr* kostbar werden: nicht blofs, weil tiefer gehende Seitenmauern schon *an sich* mehr kosten, sondern auch, weil solche tiefer gehende Mauern des Erddruckes wegen *stärker* und bei gröfsern Tiefen auch die Canäle nothwendig *breiter* sein müfsten. Es würden die bedeckten Canäle, selbst dann schon, wenn man ihnen, ohne Rücksicht auf die Gleichförmigkeit des Gefälles, nur die geringste Weite von 1 Fufs Breite und 1½ Fufs Höhe vom Boden bis unter die hölzerne oder steinplattene Decke gäbe, oder vielmehr geben dürfte, ein *sehr* kostbarer Gegenstand sein. Der laufende Fufs Canal von der geringsten Weite würde immer schon gegen 3 Thaler, also die Meile Strafse 144 Tausend Thaler kosten; 13 Meilen Strafsen also würden schon gegen 2 Millionen Thaler und, wenn das Gefälle gehörig vertheilt werden soll, wohl 2½ bis 3 Millionen Thaler kosten. Eine so bedeutende Ausgabe zu machen, dürfte aber, in Rücksicht auf die gar zu grofse Unvollständigkeit der Erreichung des Zweckes, wohl nicht rathsam sein.

25. Noch ein anderes, in der That einfaches Mittel zur Reinigung der jetzigen offenen Rinnen scheint sich darzubieten, und es kommt dasselbe besonders dann in Betracht, wenn andrerseits die Stadt eine *Wasserleitung* erhalten soll: nemlich das *Ausspülen* der Rinnsteine mit reinem Wasser. An der Wirksamkeit und dem wesentlichen Nutzen auch dieses Mittels dürfte indessen zu zweifeln sein. Zuvörderst kann nemlich die Absicht

der Spülung gar nicht *die* sein, den Moder weg- und in *den Flufs* zu schwemmen. Dafs dies auch gar nicht einmal *möglich* sei, ist offenbar; die *Erfahrung* beweiset es, gleichsam im Grofsen, augenfällig. Wäre es nemlich möglich, so müfste die Spülung, welche *ein starker Platzregen* macht, der, wie oben bemerkt, mehrere Millionen Cubikfufs Wasser auf einmal liefert, also eine Masse, die durch künstliche Mittel ohne unverhältnifsmäfsige Kraft gar nicht herbeizuschaffen ist, wohl am ehesten den Zweck erreichen. Gleichwohl geschieht das, der Erfahrung nach, nicht, sondern der Moder wird, selbst durch die stärkste Regenfluth, nur etwas weiter geschoben und bleibt nach wie vor in den Strafsen. Es läfst sich zwar gegen diese Hinweisung auf die Erfahrung einwenden, dafs der Platzregen *überall vertheilt* fällt, und dafs man es dagegen bei der künstlichen Spülung in der Gewalt habe, die spülenden Strahlen durch kleine Aufstauungen, oder wie es sonst sein mag, zu concentriren und einen Wasser*druck* und Stofs hervorzubringen, der stärker wirke. Allein: zugegeben auch, dafs dergleichen Aufstauungen oder kleine Schleusen möglich, so wird doch immer auch die Spülung durch *Aufstauung* und Wasser*druck* nur wenig helfen. Ein auf Schlamm geleiteter Wasserstrahl wirkt nur auf eine verhältnifsmäfsig sehr geringe Entfernung; der Strahl verliert, indem er, sich ausbreitend, in den Moder gleichsam sich verstreut, seine Kraft, und wird unwirksam. Es ist bekannt, wie wenig, selbst in grofsen Wasserläufen und auf viel weniger verunreinigtes Wasser, z. B. in Seehäfen, wo nur etwa Sand wegzutreiben ist, die Spülung, selbst durch Schleusen mit starkem Druck, wirkt. Doch, wäre es am Ende auch wirklich möglich, durch künstliche Spülung den Moder mit dem Wasser zugleich wirksam fortzubewegen, so würde doch, da der Flufs gar nicht der Ort ist, wohin es rathsam sein kann, den Moder zu schaffen, jedenfalls die Spülung immer nur *in Verbindung* mit der steten und möglichst vollständigen, in (§. 22.) gedachten *Ausräumung* der Rinnsteine zu empfehlen sein. Geschieht nun aber diese Ausräumung nur aufmerksam und vollständig genug, so ist auch wohl die Spülung selbst, aufser etwa in der ganz trocknen Jahreszeit, nicht mehr nöthig; denn jeder starke Regen, woran es in den nassen Monaten nicht fehlt, thut dasselbe. Freilich ist grade in der trockenen Jahreszeit die Reinigung der Strafsen und der Rinnsteine am nothwendigsten, weil grade dann der Schlamm am schnellsten in Fäulnifs übergeht und schädliche Dünste erzeugt: allein eine künstliche Spülung möchte

doch, *blofs* zu diesem Zwecke, und zwar in Betracht ihrer geringen Wirksamkeit überhaupt, gar zu kostbar sein. Man darf statt ihrer nur in der trockenen Zeit die Aufmerksamkeit auf die Reinigung der Rinnsteine verdoppeln, so wird auch wohl schon ohne die Spülung so ziemlich das Nemliche erreicht werden.

In Erwägung nun, dafs eine künstliche Spülung der *offenen* Rinnsteine immer noch Haupt-Uebelstände übrig lassen würde, nemlich die Rinnsteinbrücken und die Rinnen selbst, so wie die Ueberschwemmung der Strafsen bei plötzlichen starken Zuflüssen, dürfte wohl auch diese künstliche Spülung nicht das Mittel sein, das gegenwärtige Uebel, selbst mit sehr grofsen Kosten, vollständig zu heben.

Dienlicher zum Zweck würde die künstliche Spülung allerdings dann sein, wenn man die Rinnen nach (§. 24.) *bedeckte,* aber die, wie vorhin bemerkt, schon allein sehr grofsen Kosten bedeckter Canäle, zusammen mit denen der Spülung und der Räumung, würden dann *sehr* grofs sein, und die Nothwendigkeit der mit Schwierigkeiten und Hemmungen der Passage verbundenen, ebenfalls kostbaren, öftern Räumung der Canäle würde doch noch immer wieder Statt finden; auch würde noch das Uebel der Ueberschwemmung der Strafsen bei starkem Wasserzuflusse ganz übrig bleiben. Also auch in diesem Falle dürfte die künstliche Spülung immer noch nicht ein den Zweck *vollständig* erzielendes Abhülfsmittel sein.

e. *Wirksames Mittel zur vollständigen Entfernung der Nässe.*

26. Da nun auf solche Weise die einzelnen Mittel zur Wegschaffung der Nässe, welche, wie oben erörtert, zur Reinigung der Stadt vor Allem nöthig ist, unzureichend sind, so frägt sich's, *wie es denn möglich sei,* dieses Ziel zu erreichen.

Die Antwort liegt nahe. Die schnelle Wegschaffung der Nässe ist einzig und allein nur dadurch möglich, dafs man die Kraft der *Natur,* die *Schwerkraft,* welche allein mit unbeschränkter Gewalt das Wasser zwingen kann, sich fortzubewegen, zur Wirksamkeit bringt; sie allein ist mächtig genug, zu leisten, was Menschenkräfte nicht vermögen.

Die Art nun, wie die Schwerkraft in Beziehung auf die Bewegung des Wassers zur Wirksamkeit gebracht wird, ist, dafs man den Rinnsälen des fortzuschaffenden Wassers, nachdem dasselbe möglichst *concentrirt* wor-

den ist, ein *hinreichendes Gefälle* giebt. Dieses, und dies *allein*, ist also das Mittel zur Entwässerung der Stadt.

Aber, fragt es sich, wie soll es denn hier, wo sich weder die Einflufspuncte der Ableitungscanäle *erhöhen*, noch ihre Ausflufsstellen *erniedrigen* lassen, indem man weder das Pflaster der Stadt heben, noch den Wasserspiegel der Spree senken kann, *möglich* sein, ein hinreichendes Gefälle, was doch nun einmal nicht *da* ist, hervorzubringen? Offenbar nicht anders, als dadurch:

> *Dafs man die Einflufspuncte der Canäle so hoch bleiben läfst, wie sie nun einmal sein müssen, ihre untern Enden dagegen, überall wo es sich nicht vermeiden läfst, so tief unter den Wasserspiegel der Spree senkt, als nöthig, um das unentbehrliche Gefälle zu erlangen, und dafs man dann das Wasser, weil es dort nicht mehr von selbst in die Spree fliefsen kann, dort durch Maschinen hebt und so in den Flufs schafft. Damit die Canäle alles Wasser, selbst plötzliche Fluthen fassen, müssen sie einen hinreichenden Querschnitt bekommen; um alle offenen Rinnen wegzuschaffen, müssen sie ganz bedeckt und, um sie ohne Schwierigkeit reinigen zu können, so hoch sein, dafs ein Mensch darin aufrecht gehen kann.*

Dieses, und dies allein, ist das *wirklich vollständig und zuverlässig* wirkende Mittel, der Stadt, ihrer Reinigung wegen, einen *schnellen* Abflufs des Wassers zu verschaffen, und zwar nicht blofs des Wassers von den *Strafsen und Plätzen*, sondern auch, *worauf es noch eben so sehr ankommt*, auch desjenigen von den *Höfen der Häuser;* und zwar auf eine Weise, dafs alle so lästigen offenen Rinnsteine und Rinnsteinbrücken, nebst den nicht minder lästigen Rinnen von den Höfen durch die Häuser, wegfallen.

Man wende gegen dieses Mittel nicht etwa von vorne herein auf den blofsen Anschein ein, dafs dasselbe wahrscheinlich an sich *unausführbar*, oder doch über alles Maafs hinaus *kostbar* sein werde. Weder Eins noch das Andere ist der Fall. Dafs es das *einzige* ist, was übrig bleibt, wird schon ein Beweggrund sein, es näher zu erwägen und die Erörterungen zu berücksichtigen, welche beweisen, dafs das Mittel durchaus weder unpractisch, noch die Kosten desselben überschwenglich sind. Diese Erörterungen sind folgende.

f. *Das Mittel ist nicht unausführbar.*

27. Es könnte zuerst scheinen (die Befürchtung der *Unausführbarkeit* erregend), dafs, sobald man mit den Canälen *unter* den Wasserspiegel der Spree hinuntergehe, das Wasser aus dem Flufs selbst, so wie aus Quellen, in die Canäle zurück eindringen und dafs man also mit den Maschinen an den Endpuncten gleichsam das Fafs der Danaïden ausschöpfen würde. Dem ist indessen nicht so; denn es versteht sich von selbst, dafs die Einfassungen der Canäle, und diejenigen der Schöpfgruben an den Enden, bis zu der Höhe, auf welche das Wasser im Flufs steigen kann, *wasserdicht* gemacht werden müssen; und das ist auch unbedenklich auf verschiedene Weise *möglich.* Was dazu am nächsten liegt, ist wasserdichtes *Mauerwerk* aus festen Ziegeln, in Cement, entweder sogenannten Roman-Cement, oder auch nur in hydraulischen Mörtel gesetzt. Solches Mauerwerk ist bekanntlich *möglich.* Denn selbst Mauern in gewöhnlichem Mörtel halten schon, wenn sie nur dick genug sind, das Wasser ab; wäre dem nicht so, so wären keine *Schiffschleusen* möglich, vor welchen ein Wasserdruck oft von 12 und mehrere Fufs hoch steht. Schwächere Mauern sind wasserdicht, wenn man sie in Cement aufmauert; sogar ein blofser *Ueberzug* von Cement macht eine Mauer schon wasserdicht, wenn der Wasserdruck nicht hoch ist. Sollte indessen die Möglichkeit wasserdichten Mauerwerks bezweifelt werden (was gleichwohl nicht wahrscheinlich ist), so würde es noch immer übrig bleiben, die Canäle, gleich grofsen Röhren, aus *gegossenem Eisen* zu machen. Solche *eiserne* Canäle würden *gewifs* wasserdicht sein; denn eiserne Wasserleitungsröhren sind es ja. Doch ist die Befürchtung wohl nicht da, und es wird nicht nöthig sein, zu dem allerdings viel theuereren Eisen seine Zuflucht zu nehmen. Die Canäle können *zuverlässig* durch *Mauerwerk,* in dem Maafse, wie es hier nöthig ist, wasserdicht gemacht werden. In keinem Falle findet also von dieser Seite die Befürchtung der Unausführbarkeit des vorgeschlagenen Entwässerungsmittels Statt.

28. Von einer andern Seite könnte es scheinen, dafs die Wassermasse, welche die Canäle bis unter die Spree hinunter zu führen haben würden, so grofs sein werde, dafs es gar nicht mehr möglich sei, sie ohne allzu grofse Kosten wieder emporzuheben und zu *wältigen.* Wir wollen diese Befürchtung untersuchen.

Wie in (§. 19.) auseinander gesetzt, dürfte die Wassermasse, welche

im Durchschnitt täglich in die Spree zu schaffen ist, etwa 237 Tausend Cubikfufs betragen. Wie in (§. 21.) bemerkt, liegen die niedrigsten Stellen der Stadt 1 bis 4 Fufs *unter dem höchsten* Wasser der Spree; aber diese Stellen sind alle dem Flusse ganz nahe. Unter den entfernteren Stellen ist wohl keine, die nicht wenigstens mit dem höchsten Wasser *gleich hoch* läge; denn noch niemals ist eine Fluth des Flusses bis dahin gelangt. Zuverlässig liegen jene Stellen sogar 6, 9 bis 12 Fufs *höher*. Doch wir wollen für den Augenblick nur die *gleiche* Höhe annehmen. Nun mufs die *Sohle* der Canäle, wie sich weiterhin zeigen wird, an der *Einmündung* 9 Fufs tief unter den Boden versenkt werden. Angenommen, die entfernteren Stellen seien 500 Ruthen vom Ausfluss eines Canals entlegen, so bedarf die Sohle dieses Canals, zu 1 auf 500, noch 12 Fufs *Abhang*. Also liegt dann der *Ausflufs* des Canals 9 und 12, thut 21 Fufs tief unter der 500 R. entfernten Stelle und folglich 21 Fufs tief unter dem *höchsten* Wasser; und so hoch müfsten folglich die Maschinen beim Ausfluss das Wasser *während der höchsten Fluth* des Flusses heben. Nun besteht, wie bekannt, die Leistung eines Pferdes von mittler Stärke darin, dafs es, mit der Anstrengung von 1 Ctr. oder dem Gewicht von $\frac{110}{66}$ oder $1\frac{2}{3}$ Cubikfufs Wasser, täglich sich 4 Meilen oder 96 Tausend Fufs fortzubewegen vermag. Es vermag also täglich 96000 mal $1\frac{2}{3}$, thut 160 Tausend Cubikfufs Wasser, 1 Fufs hoch und folglich 7633 Cubikfufs Wasser 21 Fufs hoch zu heben. Es waren aber täglich 237 Tausend Cubikfufs Wasser zu heben nöthig; also würden zu dieser Hebung $\frac{237000}{7633}$ oder etwa 33 Pferdekräfte, und wenn man noch etwa den dritten Theil für den Verlust bei den Maschinen zusetzt, 44 Pferdekräfte im Durchschnitt nöthig sein; und das ist noch gar kein bedeutender Kraft-Aufwand; er ist nur der von ein paar gewöhnlichen Dampfmaschinen.

Aber das Resultat dieser Rechnung ist in mehr als einem Betracht *bei weitem* zu hoch. Denn, *erstlich* liegen, wie schon erinnert, keinesweges die vom Flufs entfernten Puncte der Stadt, und folglich die *Einmündungen* der 500 Ruthen langen Canäle, mit dem höchsten Wasser *gleich* hoch, sondern, wie bemerkt, wohl 6 bis 12 Fufs höher, so dafs also das Wasser nicht 21 Fufs, sondern im Durchschnitt vielleicht nur etwa 12 Fufs hoch zu heben nöthig sein wird. Dadurch reduciren sich die 44 Pferdekräfte schon auf $\frac{12}{21}$ mal 44, thut blofs 25 Pferdekräfte. *Zweitens* ist das Wasser *im Durchschnitt* durchaus nicht auf das *höchste* Wasser des Flusses

hinaufzuheben, sondern nur auf einen mittleren Wasserstand, welcher nach den Bemerkungen in (§. 21.) wohl 6 Fufs niedriger sein dürfte, so dafs also das Wasser auch nicht 12 Fufs, sondern *im Durchschnitt* wohl nur 6 Fufs hoch zu heben sein wird. Dadurch reduciren sich die 25 Pferdekräfte abermals *auf die Hälfte,* also auf 13 Pferdekräfte. Endlich aber ist, *drittens,* durchaus nicht *alles* Wasser durch Maschinen emporzuheben, sondern nur *dasjenige,* welches in den Canälen *nicht höher* steht, als der mittlere Wasserstand. Das übrige fliefst *von selbst* in die Spree. Liegen nun die entfernteren Stellen der Stadt 9 Fufs über dem höchsten, also wenigstens 15 Fufs über dem mittleren Wasserstande, so liegt die 9 Fufs unter dem Boden tiefe Sohle des Canals am *Einflufs* noch 6 Fufs *über* dem mittleren Wasserstande, und nur der 12 Fufs tiefere *Ausflufs* desselben liegt 6 Fufs *unter* diesem Wasserstande. Also mehr als die *Hälfte* des in dem Canal befindlichen Wassers fliefst *von selbst* aus, und nur die *kleinere Hälfte* ist in die Höhe zu heben. Dadurch reduciren sich weiter die 13 Pferdekräfte wiederum noch auf weniger als die Hälfte, und also am Ende auf eine Kleinigkeit.

Freilich sind, wenn einmal, grade bei dem allerhöchsten Wasserstande, eine ungewöhnliche Fluth von Regen oder Schnee, die nach (§. 19.), statt der durchschnittlichen 237 Tausend Cubikfufs, an 4 Millionen Cubikfufs betragen kann, wegzuschaffen ist, z. B. statt der obigen 25 Pferdekräfte, $\frac{4000}{237}$. 25 thut 422 Pferdekräfte nöthig, in so fern *alles* Wasser in *einem Tage* weggeschafft werden soll, oder, umgekehrt: es vermögen die 25 Pferdekräfte eine solche Fluth erst in $\frac{4000}{237}$ thut 17 Tage zu wältigen. Aber, um diese Schwierigkeit zu heben, ist nichts weiter nöthig, als nur die Maschinen auf 25 Pferdekräfte einzurichten und, wenn etwa wirklich Pferde zu ihrer Bewegung gebraucht werden, nicht 8 Stunden des Tages sie arbeiten zu lassen, wie es ein- und dieselben Pferde vermögen, sondern immer *andere* Pferde, mit Abwechslung, die ganzen 24 Stunden lang anzuspannen. Dadurch wird sogleich die Wältigungszeit auf $\frac{17}{3}$ oder etwa 6 Tage vermindert; und dies ist ganz hinreichend; denn es schadet gar nichts, wenn die Canäle auch nicht an *demselben* Tage geleert werden, an welchem sie sich gefüllt haben, sondern nur in *einigen* Tagen, etwa eben so bald, wie die höchste Fluth wieder sinkt.

Also auch in der Wältigung des Wassers liegt bei weitem nichts Unausführbares. Im Gegentheil ist dieselbe im Ganzen etwas beinahe Unbedeutendes.

In der That sind Entwässerungen durch Maschinen bekanntlich, und in weit gröfserem Maafsstabe, etwas vielfältig Vorkommendes und seit Jahrhunderten, sogar *sehr* im Grofsen, *Gewöhnliches*. In Holland liegen ganze Länderstrecken tief unter dem Meere. Sie müssen fortwährend *durch Maschinen* vom Wasser befreit werden, und die ganze Subsistenz von vielen Tausend Menschen hängt davon ab. Auch in Deutschland und im Preufsischen Lande sind Entwässerungen, z. B. grofser Wiesenstrecken und dergleichen, durch Maschinen, nichts ganz Ungewöhnliches. Dabei beruht, im Vorbeigehen bemerkt, die *Möglichkeit* der Entwässerung in *solchen* Fällen auf der Dichtigkeit von *Erddämmen,* die das tiefere Land umgeben. Sind nun diese *Erddämme dicht,* so wird es hier auch *Mauerwerk* sein; und quillt ja einiges Wasser durch dasselbe, so wird eine kleine Anstrengung der Hebekraft der Maschinen es sehr bald zu wältigen vermögen.

g. *Allgemeine Erwägung der Kosten des Mittels.*

29. Also *an sich selbst unausführbar* ist die Entwässerung der Strafsen, Plätze und Höfe einer auf sehr ebenem Boden und wenig über dem Flufs erhöhet liegenden Stadt, wie Berlin, durch Canäle, die *unter* den Wasserspiegel des Flusses hinunterreichen, durchaus nicht. Sie könnte es etwa nur dann noch sein, wenn die *Kosten* davon *allzu hoch,* nemlich zu *unverhältnifsmäfsig* hoch wären. Auf die Höhe der Kosten *an sich selbst* kommt es eigentlich im wesentlichen nicht an, sondern nur auf ihr *Verhältnifs* zu dem begehrten Zweck. Es fragt sich also, welches die Kosten jener Abzugscanäle und der übrigen dazu nöthigen Anordnungen für Berlin sein würden. Da dem Verfasser dieses Aufsatzes, wie im Eingange bemerkt, alle näheren Messungen der Oertlichkeit auch zu der Kostenberechnung fehlen, und ihm nichts zu Gebote steht, als eine gute Carte von Berlin (die *Selter*sche, mit ihrer Vervollständigung von 1841) nebst den wenigen Angaben in dem genannten Buche von *Triest,* so vermag er die Kosten freilich nur sehr im allgemeinen zu schätzen; indessen reichen die vor ihm liegenden Data hin, um wenigstens das *Maximum* der Kosten *ungefähr* zu berechnen. Das ist es aber auch nur, worauf es hier ankommt: nemlich, um zu sehen, ob die beschriebene und ferner zu beschreibende Entwässerungs-Art rathsam sei, oder nicht. Ist sie es, so werden die näheren Kostenberechnungen immer nachfolgen können, in

so fern man nur versichert ist, dafs nicht eine noch höhere, sondern eine niedrigere Summe herauskommen dürfte.

Um jene Schätzung der Kosten nach den vorliegenden Daten zu machen, ist es aber erst nöthig, die erforderlichen Canäle und übrigen Entwässerungs-Einrichtungen etwas näher zu beschreiben.

h. *Anordnung der Abzugscanäle.*

30. Die Regeln, nach welchen zunächst die *Canäle selbst* zu bauen sein dürften, würden folgende sein; und zwar zuerst rücksichtlich dessen, was ihre Anordnung überhaupt betrifft.

Erstlich. Sie werden, damit sich, um sie zu reinigen, ein Mensch ohne Schwierigkeit darin bewegen und den Moder nach den Ausleerungs-Orten hinschaffen kann, 3 Fufs breit und 6 Fufs im Lichten hoch sein müssen. Giebt man ihnen nach Taf. VII. Fig. 3. *senkrechte* Wände, auf welchen, zur Decke, ein halbkreisförmiges Gewölbe steht, so würden auch allenfalls $2\frac{1}{2}$ Fufs Breite und $5\frac{1}{2}$ Fufs Höhe hinreichen; doch dürften diese letzten Maafse das *äufserste* Minimum sein; und 6 Fufs *Höhe* sind wenigstens unstreitig *besser*. Macht man den Querschnitt der Canäle nach Fig. 5. oval, oder elliptisch, so wird es gut sein, ihnen in der halben Höhe, damit die Mauern zum Widerstande gegen den Druck der Erde etwas mehr *Wölbung* bekommen, $3\frac{1}{2}$ Fufs Breite zu geben, nebst 6 Fufs Höhe.

Zweitens. Die Sohle der Canäle darf nirgend *weniger* als 9 Fufs tief unter dem Pflaster der Strafsen und Plätze liegen; denn zu der lichten Höhe der Canäle von 6 Fufs kommt noch für die Dicke des Gewölbes $10\frac{1}{2}$ Zoll; ferner an Erde und Lehm zwischen dem Gewölbe und dem Strafsenpflaster wenigstens $1\frac{1}{2}$ Fufs, und für die Dicke des Pflasters selbst $7\frac{1}{2}$ bis 8 Zoll, thut zusammen 9 Fufs. *Tiefer* als 9 Fufs unter dem Pflaster kann die Sohle der Canäle nach Belieben und Erfordern gelegt werden. Sie *mufs* tiefer liegen, überall, wo das Gefälle es erfordert.

Drittens. Nirgend darf die *Sohle* der Canäle *weniger* als 1 auf 500 Gefälle bekommen: *mehr* nach Belieben; und je mehr je besser. *Hinreichend* aber ist hier ein Abhang von 1 auf 500 unbedenklich, da das Wasser in diesen Canälen, anders wie in den offenen Rinnsteinen, schon in beträchtlicherer Masse und in einem weniger mit Schlamm und Moder bedeckten Rinnsaal (weil derselbe natürlich öfter gereinigt werden mufs, was auch *hier* ohne Schwierigkeit und Hindernisse möglich ist), so wie zwischen

glatteren Wänden und auf glatterem Boden fliefst. Natürlich mufs der Boden der Canäle vom Einflufs- bis zum Ausflufspuncte *ununterbrochen* fallen. Das gesammte nöthige Gefälle eines Canals hängt also auch immer von der *gesammten Länge* desselben, vom Einflufs- bis zum Ausflufspuncte, ab; und wenn in einem Haupt-Abzugscanal Seitencanäle einfallen, so ist es nicht die Länge des Hauptcanals allein, sondern die *gesammte* Länge des durch die Strafsen sich biegenden Canals, vom niedrigsten Puncte an, bis zum höchsten, welche das gesammte Gefälle, nach dem Maafs von 1 auf 500 im Minimo, bestimmt.

Viertens. Da es darauf ankommt, die *Ausflufspuncte* der Canäle so wenig als möglich *tief* zu legen, weil dann auch der *ganze* Canal so wenig als möglich tief liegt, und zwar, theils um das Wasser unten am Flufs weniger hoch heben zu dürfen, theils um den Bau der Canäle möglichst zu erleichtern, so wird man zu den höchsten oder Scheitelpuncten der Sohle der Canäle, also zu ihren Anfangspuncten, im allgemeinen diejenigen nehmen müssen, welche dem Ausfluls *so nahe als möglich* sind, um dadurch den gesammten Abhang so viel als möglich zu vermindern. Indessen kann es kommen, dafs an solchen, dem Ausfluls, nach hier und nach dort, im ganzen, besonders dem *entferntesten* Ausflufspuncte möglichst *nahen* Puncten der *Boden* grade *tiefer* liegt, als an einer *entfernteren* Stelle, und dafs also, wenn man, mit dem Minimo von 9 Fufs unter dem Boden, die Canäle an den *entfernteren* Puncten statt an den näheren anfangen läfst, dennoch im Ganzen *weniger* Abhang nöthig ist. In solchem Falle werden dann die *entfernteren* Puncte zu den Scheitelpuncten der Sohle der Canäle *besser* sein, als die *näheren.* Gesetzt, es läge z. B. an derjenigen Stelle, die von dem entferntesten der verschiedenen Ausflufspuncte der von dem Scheitelpuncte nach dem Flusse hin gehenden Canäle noch 250 Ruthen oder 3000 Fufs entfernt bleiben mufs, das Strafsenpflaster 20 Fufs hoch über einer bestimmten horizontalen Ebene, z. B. über der Ebene durch den Nullpunct des Pegels, so dafs also die Sohle des Canals 20 weniger 9, also 11 Fufs hoch zu liegen kommen würde: so bleibt jener entfernteste Ausflufspunct der Canäle, weil nach ihm hin der Canal $\frac{3000}{500}$ oder 6 Fufs Gefälle bekommen mufs, noch 11, weniger 6, also 5 Fufs hoch über der bestimmten Ebene. Nun liege das Pflaster an einer, statt 3000, 4000 Fufs entfernten Stelle bedeutend höher, nemlich nicht 20, sondern 26 Fufs hoch über der bestimmten Ebene, so mufs zwar jetzt der längere Canal $\frac{4000}{500}$

oder 8 statt 6 Fuſs Gefälle bekommen: aber, da an jener entfernten Stelle die Sohle 26, weniger 9, also 17 Fuſs hoch über die bestimmte Ebene gelegt werden kann, so bleibt gleichwohl der *Ausfluſspunct* 17, weniger 8, also 9 Fuſs, statt wie vorhin 5 Fuſs hoch, über dem Nullpunct, und liegt folglich, *sammt dem ganzen Canal,* nunmehr 4 Fuſs *höher,* als vorhin. Indessen kann es hier auch wiederum sein, daſs die entferntere Stelle von *andern* Ausfluſspuncten *noch* mehr entfernt ist, und daſs also wieder *deshalb* die *andern* Ausfluſspuncte niedriger zu liegen kommen; oder es kann auch sein, daſs, wenn man die Sohle des Canals mit ihrem stetigen Gefälle dem entfernten Puncte gemäſs anordnet, dieselbe an andern Stellen im *Laufe* des Canals der Oberfläche des Bodens zu nahe kommt, nemlich näher als 9 Fuſs; was nicht sein darf.

Die Anordnung der Canäle erfordert diesemnach eine sorgfältige und genaue Ermittelung und Erwägung. Zu derselben gehört vor allem eine *Nivellements-Carte* des Bodens der Stadt, das heiſst, eine Flächencarte von derselben in gröſserem Maaſsstabe, in welcher die durch das Nivellement ermittelte Höhe der verschiedenen Puncte des Bodens in allen Straſsen über einer bestimmten, festen Ebene, etwa über der durch den Nullpunct des Pegels gehenden festen Ebene, wenigstens von 100 zu 100 Fuſs Länge, *eingeschrieben* ist. Nach dieser Carte werden die Canäle den drei Regeln gemäſs anzuordnen sein, nemlich, um es kürzlich zu wiederholen, so: daſs

I. Ihre Sohle überall *mindestens* 9 Fuſs unter das Pflaster zu liegen komme;

II. Daſs die Canalsohlen nirgend weniger als 1 auf 500 Gefälle bekommen und daſs,

III. Unter diesen beiden Bedingungen, die Sohlen der Canäle *in der Gesammtheit so hoch* zu liegen kommen, *als möglich.*

Bei dieser Anordnung der Canäle kann es nun geschehen, daſs einzelne Strecken ein bei weitem *stärkeres* Gefälle als 1 auf 500 bekommen; was aber grade *sehr gut* ist. Gesetzt z. B. es habe ein Hauptcanal, 3000 Fuſs vom Scheitelpuncte seiner Sohle entfernt, einen Seitencanal aus einer Querstraſse aufzunehmen, so muſs seine Sohle an diesem 3000 Fuſs entfernten Puncte $\frac{3000}{500}$ oder 6 Fuſs tiefer liegen, als im Scheitelpunct. Nun sei der *Straſsenboden* über dem Scheitelpuncte des *Seitencanals* zufällig *eben so hoch* als der Boden über dem Scheitelpunct des Hauptcanals, so kann der Scheitelpunct der Sole des Seitencanals ebenfalls mit dem Scheitelpuncte der

Sohle des Hauptcanals *gleich* hoch liegen. Ist nun aber der Scheitelpunct des *Nebencanals,* nicht wie der des *Hauptcanals,* 3000 Fufs, sondern z. B. nur 600 Fufs von dem 6 Fufs tiefer liegenden *Vereinigungspuncte* der beiden Canäle entfernt, so kann die Sohle des *Seitencanals* nicht blofs 1 auf 500, sondern 1 auf $\frac{600}{6}$ oder 1 auf 100 Gefälle bekommen; und dies ist grade sehr erwünscht und nützlich.

Fünftens. Nothwendig in *jeder* Strafse, ohne Ausnahme, die nicht *Uferstrafse* ist und aus welcher also die Nässe nicht unmittelbar ohne alle Canäle in den Flufs gelangen kann, mufs, *ihrer ganzen Länge nach,* ein Canal sein, weil die Nässe aus der ganzen Länge der Strafse wegzuschaffen ist. Aber auch *nur ein* Canal in der *Mitte* der Strafse, *nicht zwei,* sind *nöthig.* Es ist sogar nur ein Canal *rathsam,* und in vielen Strafsen ist nur einer *möglich. Nöthig* ist *nur ein* Canal, weil er bei weitem grofs genug ist, um alle Nässe, die je abzuführen sein kann, aufzunehmen. *Rathsam* ist nur ein Canal, weil zwei das doppelte kosten würden, ohne Nothwendigkeit. *Möglich* ist nur ein Canal in den *schmalen* Strafsen, weil die zu der Verfertigung der Canäle nöthige tiefe Aushöhlung des Bodens in zu grofser Nähe der Häuser für diese gefährlich sein würde.

Nur eine einzige Strafse macht in Berlin *eine Ausnahme;* nemlich die Strafse *unter den Linden.* Sie ist etwa 200 Fufs breit, und also *zu breit,* als dafs ihr ein einzelner Canal genügen könnte. In dieser einen Strafse, und in ihr allein, würden *zwei* Canäle, etwa in der Mitte unter den zum *Reiten* bestimmten Streifen der Strafse, nothwendig sein.

Für *diejenigen Plätze,* welche ganz von Strafsen *umgeben* und die zum Theil dadurch entstanden sind, dafs ein- oder mehrere Häuserquarrées fehlen, also namentlich für den Döhnhofschen Platz, für den Petriplatz, den Spittelmarkt, den Schlofsplatz, den Gensdarmenmarkt, den Alexanderplatz, den Werderschen Markt, den Cöllnischen Fischmarkt, den Büschingsplatz, den Platz zwischen dem Zeughause und der Universität, den Haakschen Markt, den Platz am Monbijou, den Molkenmarkt, den Plätzen an der Jerusalemer-, der Böhmischen und der Nicolai-Kirche, sind aufser den ohne Unterbrechung durchgehenden Strafsencanälen gar keine *besonderen* Canäle nöthig. Auf einigen kleineren von diesen Plätzen, namentlich dem Molkenmarkt, dem Büschingsplatz, dem Haakschen Markt, dem Spittelmarkt, dem Platz am Monbijou und den Plätzen an der Jerusalemer- und der Böhmischen Kirche, wird es sogar nicht einmal nöthig sein, dafs

die Strafsencanäle *alle* durchgehen, sondern sie werden durch eine Biegung ihrer Richtung noch zusammengezogen und so noch verkürzt werden können. Auf denjenigen Plätzen dagegen, auf welchen, ganz oder zum Theil, nicht eigentliche Strafsen an den Häusern hinstreichen, namentlich also auf dem Pariser Platz, dem Leipziger Platz, dem Belle-Alliance Platz, dem Lustgarten, dem Opernplatz, dem Hausvoigteiplatz, dem Louisenplatz, dem Neuen-Markt, den Plätzen an der alten Thier-Arzneischule und an der Charité, werden *aufser* den durchgehenden Strafsencanälen auch noch Canäle an denjenigen Seiten, an welchen nicht eigentlich Strafsen hinstreichen, nothwendig sein. Jedoch werden sich entweder diese zusätzlichen Canäle, oder die durchgehenden Strafsencanäle, hier noch verschiedentlich beschränken lassen. Auf dem Belle-Alliance Platze wird nur in seinem *Umringe* ein Canal nöthig sein und dagegen weiter kein *durchgehender* Strafsencanal, und auf dem Lustgarten nur ein Canal am Museum, weil das Uebrige als Uferstrafse zu betrachten ist.

i. *Construction der Canäle.*

51. Die *Construction* der Canäle ist auf verschiedene Weise möglich; z. B. wie folgt.

Erstlich kann man die Canäle ganz mit Ziegelmauerwerk einfassen und ihnen nach Taf. VII. Fig. 3. senkrechte Wände und zur *Decke* ein halbkreisförmiges *Gewölbe* geben. Da die lichte Breite 3 Fufs sein soll, so bekommt das Gewölbe $1\frac{1}{2}$ Fufs Höhe und es bleiben also von der bestimmten lichten Höhe von 6 Fufs noch $4\frac{1}{2}$ Fufs für die Höhe der senkrechten Wände. Diese Wände werden hinreichend stark sein, wenn man sie $1\frac{1}{2}$ Ziegel, also, nach der hier üblichen Gröfse der Ziegel von 10 Zoll lang, $4\frac{5}{8}$ Zoll breit und $2\frac{1}{2}$ Zoll hoch, 16 Zoll dick macht. Das Gewölbe wird hinreichend stark sein, wenn es *einen* Ziegel dick ist; aber es wird besser sein, die Ziegel in demselben nicht *aufrecht* zu stellen, sondern *zwei* Bogen, jeden von einem *halben* Ziegel hoch, übereinander zu wölben, so dafs das Gewölbe mit den Fugen $10\frac{1}{2}$ Zoll dick wird. Denn die Fugen von den zwei Bogen werden so einander besser decken, und die Ziegel brauchen nicht behauen zu werden, weil der Unterschied der Breite der Fugen, oben und unten, auf einen *halben* Ziegel hoch nur sehr unbedeutend ist, nemlich nur etwa $1\frac{1}{2}$ Linien beträgt, für die Höhe eines ganzen Ziegels dagegen schon das Doppelte.

Es würde gut sein, den Boden der Canäle, nach Fig. 4., aus *behauenen Platten* von Schlesischem Granit zu machen, damit er theils dem Auskratzen des Moders bei der Reinigung der Canäle besser widerstehe, als Ziegel, theils, damit er glatter sei. Die Granitplatten würden nicht eine Ebene, sondern eine flache Rinne bilden müssen, damit das Wasser stets nach der Mitte des Canals gelenkt werde. Indessen dürfte diese Befestigung des Bodens der Canäle, die theuer ist, nicht unbedingt nothwendig sein, sondern auch eine nach unten etwas gekrümmt gepflasterte Rollschicht, nach Fig. 3., von Ziegeln, ebenfalls ausreichen, wenn man nur genau dafür sorgt, dafs zu derselben die besten und festesten Ziegel genommen werden und dafs das Ausräumen des Moders behutsam geschehe.

Gleichsam zum Fundament des Mauerwerks wird erst eine an den Seiten etwas überstehende, durchgehende Rollschicht zu legen sein; darauf noch eine Schicht flach liegender Ziegel, und darauf die Granitplatte oder die Rollschicht. Die $4\frac{1}{2}$ Fufs hohen, $1\frac{1}{2}$ Ziegel dicken Seitenwände werden in gewöhnlichem Kreuzverbande zu mauern sein. Wo Canäle sich *kreuzen* oder auch nur *aneinander stofsen*, wird eine Verstärkung der Mauern in der Erde von 1 Ziegel breit nöthig sein, weil die Ecken innerhalb abgerundet werden müssen.

Um das Mauerwerk, da, wo es nöthig ist, *wasserdicht* zu machen, wird der untere Theil desselben, bis zur Höhe des höchsten Wasserstandes, in hydraulischen Mörtel oder in englischen Roman-Cement zu setzen sein. Zu dem übrigen Theile des Mauerwerks ist blofs gewöhnlicher Mörtel nöthig. Allenfalls kann man dazu auch Mörtel aus gewöhnlichem Kalk und gesiebter Steinkohlen-Asche nehmen. Dieser letztere Mörtel ist sehr haltbar und widersteht der Nässe sehr gut. Vor Kurzem wurde derselbe als eine *neue Erfindung* empfohlen. Dies ist er nicht, sondern schon früher und öfter, auch in Berlin, benutzt worden.

Eine Uebertünchung der Wände, des Gewölbes und des Bodens der Canäle *von innen* dürfte nicht nöthig sein, sondern blofs eine glatte Ausfüllung der Fugen mit Mörtel.

Rundum wird von aufsen der Canal 1 F. dick mit festgestampftem, vorher geschlemmtem Lehm, wo möglich Thon, zu umgeben sein; welche Lehm- oder Thonschicht ebenfalls das Eindringen des Wassers von aufsen zu verhindern wirksam beitragen wird.

Für die Ziegel zu dem Mauerwerk ist nichts weiter nöthig, als dafs

sie *fest genug* gebrannt sind, um im Wasser und in der Erde zu *dauern.* Auf ihre Glätte und ihr gutes Aussehen kommt es hier natürlich nicht an, und es sind also hier auch die theuern Rathenower Ziegel nicht durchaus nothwendig, sondern nur gut gebrannte, feste Ziegel; verglasete Klinker würden nicht tauglich sein, weil der Mörtel daran zu wenig bindet.

Wiederholt zu bemerken ist noch ausdrücklich, und zwar *ein für allemal,* nemlich auch für *andere* als die so eben beschriebenen Constructions-Arten der Canäle aus Ziegelmauerwerk passend, dafs der allerdings *sehr* theuere Roman-Cement durchaus *nicht* zu dem *ganzen* Mauerwerk nothwendig ist, auch nicht anderer mehr oder weniger fester Wassermörtel zu *allem* Mauerwerk, sondern beides nur zu *demjenigen Theile des Mauerwerks der Canäle, welcher unter der durch den höchsten Wasserstand des Flusses gehenden Ebene liegt, und selbst nur zu demjenigen, welcher unter einem hinreichend hoch angenommenen mittleren Wasserstande sich befindet;* was denn im Durchschnitt das Mauerwerk etwa *bis zur halben lichten Höhe der Canäle* sein wird. Alles Mauerwerk, welches höher liegt, kann unbedenklich blofs in *gewöhnlichem* Mörtel gemauert werden; denn über die Höhe hinaus, bis zu welcher die Maschinen das Wasser aus den Canälen auszuschöpfen haben, kommt es durchaus nicht darauf an, dafs die Mauern der Canäle das Eindringen des Wassers in dieselben von aufsen durch die Erde her abhalten: im Gegentheil wäre es, wenn es anginge, sogar gut, wenn sie *da* das Wasser *durchlassen* könnten. In der Höhe haben die Mauern nicht dem *Wasser,* sondern nur dem Druck der *Erde* allein zu widerstehen, und man könnte die höhern Mauern, wenn nicht der Widerstand gegen die Erde eine gröfsere *Festigkeit* für sie erforderte, sogar, gleich den Ziegelmauern in den gesenkten Brunnen, *ohne* allen Mörtel aufführen und sie, wie die Brunnenmauern, etwa blofs in *Moos* setzen. Jedoch ist allerdings auch hier guter Mörtel nöthig, weil die Mauern gegen den *Druck der Erde fest* genug sein müssen.

Zweitens. Man kann die Canäle zwar ebenfalls ganz mit Ziegelmauerwerk einfassen, aber ihnen, statt senkrechter Wände, einen *ovalen,* oder, besser, einen *rein-elliptischen* Querschnitt geben, nach Taf. VII. Fig. 5. Diese Einfassung wird stark genug sein, wenn sie *einen Ziegel,* oder vielmehr *zwei halbe* Ziegel dick ist. Aus demselben Grunde, wie oben bei den Gewölben der Canäle mit senkrechten Wänden, ist nicht ein *einzelner* Kranz

aus Ziegeln auf die höchste Kante rathsam, sondern es werden *zwei Kränze,* jeder von einem halben Ziegel dick, einer um den andern, besser sein. Die Kränze werden bis auf den höchsten Wasserstand in Roman-Cement zu setzen sein, was, wie vorhin bemerkt, im Durchschnitt die *Hälfte* des Mauerwerks treffen dürfte; das höher liegende Mauerwerk, also die obere Hälfte, bedarf wiederum nur gewöhnlichen Mörtels. Eine Uebertünchung von innen ist auch hier nicht nöthig. Aber die Umgebung des Canals mit gestampftem, vorher geschlemmtem Lehm, oder besser Thon, 1 Fufs dick, wird hier, eben wie bei der vorigen Art, nöthig und nützlich sein. Für die Beschaffenheit der Ziegel gilt das Nemliche, wie bei der vorigen Construction. Die lichte Höhe der Canäle würde wieder 6 F. sein müssen, aber, in der halben Höhe, die Breite $3\frac{1}{2}$ statt 3 F.; wie es schon weiter oben bemerkt worden ist.

Um den *Boden* der ovalen Canäle zu verwahren, dafs er nicht bei dem Auskratzen des Moders leide, könnte man entweder nach Fig. 6. $1\frac{1}{2}$ F. breite, 5 Zoll dicke, nach der Krümmung des Bodens ausgehauene Schlesische *Granite* in den innern Kranz statt der Ziegel vermauern, oder den Boden nach Fig. 7. mit 3 bis 4 Linien dicken, nach der Krümme des Bodens gegossenen, $1\frac{1}{2}$ F. breiten und 4 bis 6 F. langen *eisernen Tafeln* pflastern. Diese Tafeln würden zu ihrer Befestigung an allen vier Seiten etwa 2 Zoll breite, 3 Linien dicke, auf die Fläche der Tafeln senkrecht stehende Ränder bekommen müssen, welche in die Fugen der Ziegel vermauert werden, während man zugleich die unter die Tafeln fallenden Ziegel in beiden Kränzen um so viel *tiefer* setzt, dafs die Tafeln in den Canal nach innen nicht *vorstehen.* Indessen kann auch wieder, unter der oben bemerkten Vorsicht, diese besondere Befestigung des Bodens füglich unterbleiben, und die Canäle können nur nach Fig. 5. gebaut werden.

Wo diese im Querschnitt elliptischen Canäle sich *kreuzen,* oder auch nur *aufeinander stofsen,* wird nach Taf. VIII. Fig. 9. und 10. ein Würfel von Mauerwerk, 6 F. 2 Z. lang, 6 F. 2 Z. breit und 8 F. 8 Z. mit Fundament und Decke hoch, zu mauern sein, an dessen äufsere Seiten die runden Canäle anstofsen und durch welchen sie, in ihrer runden Form sich kreuzend, durchgehen, um den Flufs des Wassers auf keine Weise zu hemmen. Die Ecken werden innerhalb abgerundet.

Drittens. Man könnte auch die Umfassung der Canäle, indem man ihnen, wie vorhin, einen ovalen oder elliptischen Querschnitt giebt, ganz

aus *gegossenem Eisen* machen und in diesem Fall, um die äufserste mögliche Kosten-Ersparung zu beobachten, ihre lichte Höhe auf 5 F. 9 Z., und ihre lichte Breite, in der Mitte der Höhe, auf 3 F. beschränken. Die eiserne Einfassung würde, wegen ihrer gewölbten Form, immer noch stark genug sein, dem Druck der Erde zu widerstehen, selbst wenn man sie so dünn gieſst, als es nur *möglich* ist; besonders dann, wenn, wie es sein müfste, die oben beschriebene Umgebung von gestampftem Lehm oder Thon zu Hülfe käme, und auch noch in dem Betracht, dafs die Einfassung durch die zur Zusammensetzung der einzelnen Röhrenstücke nöthigen Ränder verstärkt wird. Die geringste Dicke, welche eine solche Einfassung des Gusses wegen bekommen müfste, dürfte 6 Linien sein, und die grofsen Röhrenstücke würden sich allenfalls bis zu 6 F. lang gieſsen lassen. Da indessen eine so grofse Länge beim Gufs schon Schwierigkeiten hat, so wie auch, um durch die Zusammensetzungsränder die Einfassung mehr zu verstärken, würden die Röhrenstücke nur 3 bis 4 F. lang zu machen sein. Die zur Zusammensetzung dienenden, nach aufsen auf die Fläche der Röhren senkrecht vortretenden Ränder würden 2 Zoll breit und etwa $10\frac{1}{2}$ Linien dick sein müssen. Zwischen diese Ränder würde man bei der Zusammensetzung, wie gewöhnlich bei eisernen Wasserleitungsröhren, irgend eine verdichtende elastische Masse zu bringen haben, die so viel nachgiebt, als zur Ausdehnung des Eisens nothwendig ist, z. B. *Hanf*. Die Ausdehnung ist auf die geringere Länge der Röhrenstücke nur sehr unbedeutend. Sie beträgt auf jeden Grad Réaumur der Temperatur-Veränderung nur etwa den 70tausendsten Theil der Länge, also auf 4 F. Länge eines Röhrenstücks nur $\frac{4.12.12}{70000}$ Linien oder etwa den 120sten Theil einer Linie, also, wenn man für den äufsersten Temperaturwechsel in der Erde 12 Grad R. annimmt, nur etwa den 10ten Theil einer Linie; und um so viel wird die verdichtende Masse zwischen den Röhrenstücken unbedenklich nachgeben. Die Röhrenstücke würden dann durch die vortretenden Ränder mit Schrauben, unter deren Köpfen lederne Ringe gelegt werden, zusammenzuziehen sein; aber nicht allzuscharf, damit das Röhrenstück sowohl zur Ausdehnung als zur Zusammenziehung den nöthigen kleinen Spielraum behalte. Die Dichtigkeit dieser Zusammensetzung würde völlig hinreichend sein, da es hier gar nicht auf eine *absolute* Wasserdichtigkeit, weder von aufsen, noch von innen, ankommt.

Die Zuverlässigkeit des Wasserhaltens dieser *eisernen* Abzugscanäle,

so wie ihre Dauerhaftigkeit, würde *noch* unzweifelhafter sein, als die der *gemauerten* Canäle; auch würden sich die eisernen Canäle etwas leichter verfertigen und ausbessern lassen; aber sie würden *theuerer* sein.

Um die Kosten eiserner Canäle noch weiter zu vermindern, könnte man auch noch,

Viertens, blofs 3 Fufs im lichten Durchmesser grofse eiserne Röhren mit 6 Linien dicken Wänden und Wechselhäuschen legen, (welche Wechselhäuschen auch bei der vorigen Art Statt finden müfsten). Die Röhren und die Wechselhäuschen würden ebenfalls mit einem 1 Fufs dicken Lehm- oder Thonschlag zu umgeben sein. Diese vierte Art der Ableitungscanäle entbehrt indessen der wesentlich nützlichen Eigenschaft, dafs darin ein Mensch aufrecht gehen kann, um sie zu reinigen. Ihre Reinigung würde nur durch künstliche Mittel geschehen können; von welchen das Nöthigste weiter unten.

So verhält es sich mit der Construction der Canäle und mit der ihnen nöthigen Gröfse, in dem Fall, wenn, aufser den Bauwerken zur *Entwässerung* der Stadt, nicht zugleich eine *Wasserleitung* zur Versorgung der Stadt mit Wasser gebaut wird. Geschieht das letztere, so ist eine Veränderung der Gröfse und Construction der Canäle nöthig; wovon weiter unten.

Wie würde aber nun weiter das Wasser von den Strafsen, Plätzen und Höfen in diese Ableitungscanäle zu leiten und wie aus denselben heraus in den Flufs zu schaffen sein? Wir werden zunächst das Erste und dann das Andere besprechen.

(Die Fortsetzung folgt im nächsten Heft.)

12.

Ueber die Mittel und die nöthigen Bauwerke zur Reinigung der Städte und zur Versorgung derselben mit Wasser; mit besonderer Rücksicht auf die Stadt Berlin, als Beispiel.

(Vom Herausgeber.)

(Fortsetzung der Abhandlung No. 11. im vorigen Heft.)

---

k. *Wie im allgemeinen das Wasser in die Canäle gelangt.*

32. Da in der Regel in jeder Strafse *nur ein* unterirdischer Ableitungscanal sein soll, und nur einer nothwendig ist, so mufs *alles* Wasser von den Seiten nach demselben hingeleitet werden. Dieses kann im allgemeinen auf folgende *zwei* wesentlich verschiedene Arten geschehen. Entweder nemlich kann man,

Erstens, dem Pflaster der Strafsen von den Häusern bis nach der *Mitte,* wo der unterirdische Abzugscanal liegt, und auf den *Plätzen* einerseits von ihrer Mitte, andrerseits von den Häusern bis zu der Stelle des unterirdischen Abzugscanals, einen *fortlaufenden* Abhang geben; in welchem Falle das Wasser von den Strafsen und Plätzen vermöge jenes Abhanges ohne weiteres unmittelbar in den Abzugscanal gelangt, das Wasser von den Höfen aber durch Rinnen, die durch die Häuser gehen: oder man kann,

Zweitens, dem Pflaster der *Strafsen,* wie es jetzt in Berlin der Fall ist, einerseits von der Mitte nach *beiden* Seiten, andrerseits von den Häusern an, beides bis in die Gegend hin, wo jetzt die offenen Rinnsteine sind, und dem Pflaster oder dem Boden der *Plätze,* wie vorhin, von ihrer Mitte an, aber nur bis nach der Gegend der gegenwärtigen Rinnsteine,

Abhänge geben; in welchem Falle dann das Wasser erst in der Gegend der gegenwärtigen offenen Rinnsteine *zusammenfliefsen* würde, nach welchen Stellen auch das Wasser von den Höfen vermittelst der Rinnen durch die Häuser geleitet werden müfste, und worauf es denn weiter von jener Gegend der Rinnen nach dem Abzugscanal in der Mitte der Strafse geschafft werden müfste.

Jede dieser beiden Arten der Leitung des Wassers in die Abzugscanäle hat, eine gegen die andere verglichen, ihre Vortheile und Nachtheile, die sich ergeben werden, wenn die beiden Arten der Anordnung näher beschrieben sein werden.

1. *Erste Art der Leitung des Wassers nach den Canälen.*

Nach der *ersten Art,* welche Taf. VI. Fig. 1. im Querschnitt vorstellt, bekommt, wie gesagt, das Pflaster einer Strafse von den Häusern an bis nach der *Mitte* hin einen *stetigen* Abhang, und zwar in *geraden* Linien, weil kein Grund vorhanden ist, warum der Abhang im Querschnitt krumm sein sollte. Der Abhang wird nicht zu grofs und nicht zu klein sein, wenn man ihn *1 auf 24* oder $\frac{1}{2}$ Zoll auf den Fufs oder 6 Zoll auf die Ruthe macht. *Mehr* würde für die Fuhrwerke beschwerlich, *weniger* für den Abflufs des Wassers nicht hinreichend sein. Es ist dies derselbe Abhang, den man auch jetzt gewöhnlich den mit etwas behauenen Steinen gepflasterten Strafsendämmen *im Durchschnitt* giebt.

Kann der Kosten-Ersparung wegen noch nicht der *ganze* Fahrdamm mit etwas *behauenen* Steinen oder auf sogenannte *Lütticher* Art gepflastert werden, so mag es nur in der Mitte, auf 20 bis 24 Fufs breit, oder etwa auf *zwei Fünftheile* der ganzen Strafsenbreite geschehen, und die übrigen Theile bis zu den Seitenpfaden mögen nur ein Pflaster von runden Steinen, wo möglich aber wenigstens von *zerschlagenen* Steinen bekommen. Um die Seitenpfade oder sogenannten Bürgersteige mehr von dem Fahrdamm *abzusondern* und die Fuhrwerke mehr von den Bürgersteigen *abzuhalten,* kann man allenfalls diese Pfade etwa um 3 Zoll *erhöhen*, jedoch nicht vermittelst eines *senkrechten* Absatzes, sondern, wie es die Figur in *a* vorstellt, mit einer kleinen Schräge, unter einem halben rechten Winkel, da jede eigentliche *Stufe* für Fufsgänger im Dunkeln gefährlich ist. Doch möchte wohl, wie es auch die *Erfahrung* zeigt, eine solche Absonderung der Fufspfade von dem Fahrdamm nicht einmal streng nothwendig sein.

Diese *Erfahrung* ist in Berlin selbst zu sehen, nemlich *Unter-den-Linden*, wo das Pflaster wirklich von den Häusern an, *quer über den Fahrdamm hinweg*, bis zu dem auf der *andern* Seite desselben befindlichen offenen Rinnsteinen hin, einen *fortlaufenden* Abhang hat und die Fufspfade durch *keine* Erhöhung und überhaupt durch nichts die Fuhrwerke *Abhaltendes* von dem Fahrdamm gesondert sind und wo gleichwohl, ungeachtet der öfters aufserordentlich starken Passage auf den Bürgersteigen, für dieselben kein Nachtheil wahrgenommen wird.

Gewöhnlich giebt man in Berlin, ganz angemessen, jedem der Bürgersteige den *fünften* Theil der ganzen Strafsenbreite zur Breite und legt in die Mitte dieser Pfade die 4 Fufs breiten, *eigentlichen*, mit glatt behauenen Granittafeln gepflasterten Fufspfade; zu beiden Seiten der Plattenpfade besteht das Pflaster meistens aus kleinen runden Steinen.

Nach dieser Art würde denn im Ganzen z. B. in einer 60 Fufs breiten Strafse, welche Breite ungefähr in der That viele, wenn nicht die meisten Strafsen der Stadt haben, und die deshalb in der Figur als Beispiel angenommen ist, die Strafsenbreite folgendermaafsen vertheilt werden.

Zunächst längs den Häusern ein 4 Fufs breiter Streifen mit runden, oder besser, zerschlagenen Steinen bepflastert, thut auf beiden Seiten . . . . . 8 Fufs.

Hierauf für jeden Bürgersteig einen 4 Fufs breiten Fufspfad, mit behauenen Granittafeln bepflastert, thut für beide . . . . . 8 F.

Hierauf wieder ein 4 F. breiter, noch zum Bürgersteige gehöriger Streifen, mit runden, oder besser, zerschlagenen Steinen bepflastert, thut . . . . . 8 F.

Zusammen für die beiden Bürgersteige . . . . 24 Fufs.

Für jeden also 12 Fufs.

Sodann an jeder Seite ein 6 F. breiter Streifen mit runden, oder besser, zerschlagenen Steinen bepflastert, zum Fahrdamm gehörig, thut . . . . . 12 F.

In der Mitte der Strafse, mit etwas behauenen Steinen oder auf Lütticher Art gepflastert, der eigentliche Fahrdamm . . . . . 24 F. breit.

Thut für den ganzen Fahrdamm . . . . 36 Fufs.

Und dies giebt zusammen die angenommene Breite der Strafse von 60 Fufs.

Sind die Straſsen schmaler, bis zu 40 Fuſs hinunter, und dabei sehr frequent, so wird man die Breite der Bürgersteige zwar verhältniſsmäſsig noch vermindern können und müssen, aber doch nur bis auf 9 Fuſs für jeden, so daſs dem Fahrdamm wenigstens 22 F. Breite bleiben; in welchem Fall dann aber wohl der *ganze* Fahrdamm auf Lütticher Art gepflastert sein müſste. Die Plattenpfade müssen jedenfalls 4 F. breit bleiben. Sind die Straſsen *nicht* sehr frequent, so wird man die Bürgersteige auch bis auf 8 Fuſs beschränken können, so daſs dem Fahrdamm 24 F. Breite bleiben. Sind die Straſsen *noch schmaler*, so wird man zuletzt den Bürgersteigen bloſs die zu den Plattenpfaden nöthigen 4 F. Breite geben können. Sind dagegen die Straſsen *breiter* als 60 F., so kann man, nach den Umständen, die Breite der Bürgersteige verhältniſsmäſsig vergröſsern; jedoch nicht über 16 bis 18 F. hinaus. Der Plattenpfad wird immer am besten *in der Mitte* der Bürgersteige liegen, und *immer wenigstens* 4 F. breit sein müssen. Will man ihn *breiter* machen, so ist es freilich besser. Jetzt sind wohl nicht alle vorhandenen Plattenpfade 4 F., sondern mehrere nur etwa 3 F. breit; aber zu wünschen ist, sie wären nicht unter 4 F. breit, weil auf schmalen Pfaden nicht gut zwei Personen neben einander gehen können und Einzelngehende zu oft beim Ausweichen von den Pfaden hinuntergedrängt werden.

Von den öffentlichen *Plätzen* sind einige in Berlin *nicht* gepflastert. Einige solcher nicht gepflasterten Plätze, nemlich der Leipziger Platz und der Lustgarten, sind mit Gittern umgeben und gartenartig eingerichtet; andre, namentlich der Döhnhofsche Platz und der Petriplatz, haben bloſs eine Kiesdecke; und einige, namentlich der Wilhelmsplatz und der Opernplatz, haben noch den bloſsen natürlichen Sandboden. Zu wünschen wäre wohl, daſs *alle* Plätze, die nicht, entweder der groſsen Frequenz, oder ihrer geringen Gröſse wegen, oder aus sonstigen Gründen, *gepflastert* sein *müssen*, gartenartig eingerichtet wären. Daſs auf öffentlichen Plätzen in der Stadt, wie es jetzt geschieht, Pferde mögen getummelt werden können, ist wohl kein Grund, warum die Plätze den natürlichen Boden sollten behalten müssen; denn das Tummeln der Pferde in der Stadt, auf offenen Plätzen, ist offenbar weder nothwendig, noch ist es angemessen, da es mehr oder weniger gefährlich ist, sowohl für die Fuſsgänger, als für die Reiter selbst. Der Ort zum Tummeln der Pferde ist nicht innerhalb, sondern auſserhalb der Stadt.

Ist nun ein öffentlicher Platz gartenartig eingerichtet, so ist es nicht nöthig, dafs *alles* Regen- und Schneewasser von demselben abgeleitet werde; es ist sogar besser und für den Wachsthum des Rasens gedeihlicher, wenn es *nicht* geschieht. Nur für grofse Fluthen müssen Rinnen und einiges Gefälle vorhanden sein. Die bekieseten und gepflasterten Plätze dagegen bedürfen des nöthigen Gefälles zur Ableitung des Wassers. Für diejenigen Plätze, über welche nach allen oder doch in vielen Richtungen gefahren wird, wird immer wenigstens 1 auf 30 bis 1 auf 40 Gefälle nöthig sein; für Plätze dagegen, über welche nicht gefahren, sondern blofs gegangen wird, dürfte schon 1 auf 50 bis 1 auf 60 hinreichen.

34. Nach der im vorigen Paragraph beschriebenen Anordnung, nemlich nach der *ersten* Art der Leitung des Wassers, gelangt nun dasjenige Regen- und Schneewasser, welches auf die Strafsen und Plätze, so wie auf den strafsenseitigen Theil der Dächer der Häuser fällt, letzteres durch die Dachrinnen, vermöge des dem Pflaster oder dem Boden gegebenen *Abhanges* unmittelbar nach der Gegend hin, wo die unterirdischen Abzugscanäle liegen.

Da diese Canäle aber nicht *offen*, sondern *bedeckt* sein sollen, so darf das von den Seiten herbeiströmende Wasser nicht *überall* oder *längs aus* in die Canäle fliefsen. Es müssen also einzelne *Schlünde* vorhanden sein, durch welche es einströmen kann; desgleichen müssen Veranstaltungen vorhanden sein, um das *sämmtliche* von den Seiten nach dem *tiefsten*, senkrecht über dem unterirdischen Canal liegenden Streifen der Strafse gelangte Wasser wiederum erst *nach diesen Schlünden* hinzuleiten. Jener tiefste Streifen der Strafse mufs also wieder *in sich*, der *Länge nach*, Gefälle haben. Müfste dieses Gefälle, gleich dem des Strafsenpflasters, 1 auf 24 betragen, so würden entweder eine grofse Menge von Schlünden gemacht werden müssen, oder das Pflaster würde, wegen des Abfalls *der Länge nach*, abwechselnd bedeutend gehoben und gesenkt werden müssen, welches, das Eine, wie das Andere, wesentliche Uebelstände wären. Aber ein so starkes Gefälle ist hier, auch schon *ohne* besondere Beförderungsmittel der Strömung, *nicht* nothwendig, indem hier das Wasser schon in bedeutender *Masse* fliefst. Selbst für ein blofses Pflaster aus unregelmäfsigen Steinen würde 1 auf 60 bis 90 schon völlig hinreichen. Aber auch das wäre noch viel.

Es wird daher nothwendig und gut sein, in der Mitte der Strafse, an ihrer *tiefsten* Stelle, senkrecht über dem unterirdischen Canal, einen Strei-

fen von 1 bis $1\frac{1}{2}$ F. breit mit dicken, glatten, behauenen, und zwar nicht eben, sondern in Form einer sehr flachen, etwa 1 Zoll tiefen, runden Rinne behauenen Granitplatten zu bepflastern, damit ein solches Plattenpflaster den *Boden eines Rinnsaales* für das zusammengeflossene Wasser von einem Schlunde bis zum andern bilde. Geschieht das, so wird für diese mit glatt behauenen Steinen gepflasterte Rinne ein Abhang von 1 auf 160, oder $\frac{9}{10}$ Zoll auf die Ruthe, vollkommen genügen.

Hat nun die *Strafse selbst, schon diesen,* oder auch einen *stärkern* Abhang, so ist *gar nichts* weiter nöthig, und das Wasser strömt in dem ihm bereiteten Rinnsaal in die Schlünde. Ist aber der Abhang der Strafse geringer, oder Null, so mufs man jener Rinne zwischen je zwei auf einander folgenden Schlünden einen *Scheitelpunct* geben, welcher, wenn der Abhang der Strafse Null ist, grade in der Mitte zwischen zwei Schlünden liegt, und wenn er nicht Null ist, jedoch weniger als 1 auf 160 beträgt, verhältnifsmäfsig dem *obern* Schlunde näher liegt, als dem *untern,* und zwar so, dafs das Gefälle von beiden Seiten des Scheitelpuncts nach dem einen oder dem andern Schlunde hin *gleich stark* sei. Wo dieser Scheitelpunct liegen mufs, läfst sich leicht auf folgende Weise finden. Es sei *AC* Taf. VIII. Fig. 8. die Höhe des Bodens am obern Schlunde *A* über der Höhe des Bodens am Schlunde *B* unterhalb, also *AB horizontal* und *CB* der Abhang der Strafse. Man ziehe, in der 160fachen Höhe *AC* von *B* entfernt, das Perpendikel *DE* und mache es *gleich AC,* so hat *EB* das verlangte Gefälle von 1 auf 160. Hierauf errichte man in der *Mitte* zwischen *A* und *D* das Perpendikel *GF* und verlängere *BE* bis *F,* so hat die *ganze* Linie *BF* das Gefälle von 1 auf 160. Aber auch *CF* hat nunmehr dieses *nemliche* Gefälle, weil *FG* in der *Mitte* zwischen *AC* und *DE* liegt und *C* und *E* über *AB gleich hoch* sind. Also haben *CF* und *FB beide* das verlangte Gefälle von 1 auf 160 und der gesuchte Scheitelpunct ist *F.* Es folgt hieraus, dafs man die Entfernung des Scheitelpunctes vom *obern* Schlunde, auch *ohne* für jeden besonderen Fall eine *Figur* zeichnen zu dürfen, findet, wenn man von der Entfernung der beiden Schlünde von einander, die 160fache Höhe des obern über dem untern abzieht und den Rest halbirt. Desgleichen findet man die nöthige Erhöhung des Scheitelpuncts über die Höhe des *obern* Schlundes, wenn man von seiner so eben gefundenen Entfernung den 160sten Theil nimmt. Die ganze *Erhöhung FH* des Scheitelpunctes *F* über den *Boden der Strafse* findet man, wenn

man zu seiner Höhe über dem obern Schlund, also über *C*, noch das Gefälle des *Bodens* auf die Länge *AG*, mithin auf die Entfernung des Scheitelpuncts vom obern Schlunde, hinzuthut. Es sei z. B. der obere Schlund von dem untern um 80 Fufs oder 960 Zoll entfernt und über ihm $1\frac{1}{2}$ Z. hoch, so mufs man 160mal $1\frac{1}{2}$ Z., thut 240 Z., von den 960 Z. Entfernung abziehen und den Rest 720 halbiren. Dieses giebt 360 Z. oder 30 F. für die Entfernung des *Scheitelpuncts* vom *obern* Schlunde, und $\frac{360}{160}$ oder $2\frac{1}{4}$ Z. für die nöthige Erhöhung des Scheitelpunctes über den *obern* Schlund. Auf die 30 F. Entfernung des Scheitelpunctes vom obern Schlund beträgt das Gefälle des Bodens, da es auf 80 F. $1\frac{1}{2}$ Z. ist, $\frac{30}{80}$mal $1\frac{1}{2}$ oder $\frac{90}{160}$ Z.; die *gesammte* nöthige Erhöhung des Scheitelpunctes über den *Boden* ist also $2\frac{13}{16}$ Zoll.

Auf diese Weise wird es nun in allen Fällen hinreichend sein, wenn *alle 80 Fufs* ein Schlund vorhanden ist. Denn der ungünstigste Fall ist der einer *ganz horizontalen* Strafse, und hier sind doch immer nur erst $\frac{40}{160}$ oder $\frac{1}{4}$ F. oder 3 Z. Erhöhung des Scheitelpunctes über den Boden nöthig. Es bekommt dadurch freilich das Pflaster *quer* über die Strafse an den Scheitelpuncten 3 Z. Gefälle *weniger*, als in der Gegend der Schlünde, oder, umgekehrt, hier 3 Zoll Gefälle mehr als dort, und die Linie des Pflasters ist nach der *Länge* der Strafse nicht gerade, sondern steigt und senkt sich; aber eine Steigung von 3 Z. auf 40 F. (und stärker ist sie *nie* nöthig) ist schon an sich ganz unmerklich. Es versteht sich übrigens, dafs das Auf- und Absteigen des Pflasters durch sanfte *Wölbungen* versteckt werden mufs. Diese Wellenförmigkeit des Pflasters findet übrigens nur in dem ungünstigsten Falle *ganz horizontaler* Strafsen in diesem Maafse statt. Hat die Strafse selbst schon einen Abhang, so ist sie geringer; und beträgt der Abhang der Strafse selbst, schon 1 auf 160, oder mehr, so findet sie *gar nicht* Statt. Der *Abfluſs des Wassers* wird übrigens durch jenes Auf- und Absteigen des Pflasters ebenfalls noch befördert, indem dadurch auch noch eine Strömung nach der *Länge* der Strafse hervorgebracht und der Flufs nach den Schlünden hin recht eigentlich concentrirt wird.

Man fürchte nicht, dafs bei dieser *ersten* Art der Leitung des Wassers in der *Mitte* der Strafse eine lästige, tiefe und breite Wasserströmung entstehen werde, und denke nicht an die sonst mit Recht verrufenen *Rinnsteine in der Mitte der Strafsen*, wie z. B. in Paris. Diese sind nur

deshalb unbequem, weil dort das Wasser auf *längere Strecken* fortströmen mufs, ehe es an einen Schlund gelangt. Hier ist dergleichen nicht zu fürchten, da das zusammengeflossene Wasser sehr bald und sehr nahe, nemlich schon auf 80 F. weit, durch die Schlünde verschluckt wird. Es wird in der That hier wohl nur selten auch nur über die flache Rinne in den behauenen Steinen hinaustreten. Dagegen giebt die mit behauenen Steinen gepflasterte Rinne für trockenes Wetter *einen Fufspfad mehr.*

Die Schlünde selbst werden grofs genug sein, wenn sie oben $1\frac{1}{2}$ F. im Quadrat weit sind. Wie sie auf den Abzugscanälen stehen und sich nach unten erweitern, zeigt Taf. VIII. Fig. 14. 15. und 16. Es versteht sich, dafs sie oben mit einem eisernen Gitter bedeckt sein müssen. Ein solches Gitter wird aus hochkantig liegenden, 2 Z. hohen, oben 1 Z., unten $\frac{1}{2}$ Z. breiten, 1 Z. von einander entfernten Stäben bestehen müssen; wie es die Figuren vorstellen. Die Stäbe bilden unter sich vermittelst der Querstäbe ein zusammengeschmiedetes Ganze, welches in einem festen, von dem Pflaster umgebenen und auf der Mauer darunter ruhenden Kranze liegt. Die Stäbe werden, wenn sie die angegebene Dicke haben, stark genug sein, dafs jedes noch so schwere Fuhrwerk darüber ohne Gefahr hingehen kann.

35. So gelangt also nun nach der *ersten* Art der Anordnung des Strafsenpflasters das auf die Strafsen und Plätze, so wie auf den strafsenseitigen Theil der Dächer der Häuser fallende Schnee- und Regenwasser in die unterirdischen Abzugscanäle. Es kommt aber noch ferner auch darauf an, wie das Wasser aus den *Höfen* der Häuser dorthin zu schaffen sei.

Bedeckte, und zwar gewöhnlich mit Holz bedeckte *Rinnen durch die Häuser* leiten es *jetzt* bis in die offenen Rinnsteine der Strafse. Aber diese Rinnen durch die Häuser sind jetzt zum Theil eine wahre Plage: ja ein fast noch ärgeres Uebel, als die offenen Rinnsteine auf den Strafsen selbst. Denn da sie meistens enge sind und nur wenig Gefälle haben, und haben können, indem ihre Ausmündung in die offenen Strafsenrinnen nicht tief genug liegt, so verstopfen sie sich bald, und wenn sie nicht sehr oft gereinigt werden, was schwierig ist, da zu dem Ende jedesmal die hölzerne Decke erst abgehoben werden mufs, so entsteht in ihnen, während sie zugleich den Ratten und anderem Ungeziefer zum Aufenthalt und Tummelplatz dienen, jene fauligte Nässe, deren Ausdünstungen die Luft verpesten, und die hier, *im Innern der Häuser* selbst, noch unangenehmer

und schädlicher sind, als die Ausdünstungen der faulenden Nässe in den offenen Strafsenrinnen.

Diesem Uebel ist bei dem jetzigen Zustande der Dinge, wie man auch immer für die Reinigung der offenen *Strafsenrinnsteine* sorgen mag, durch Spülung, oder auf andere Weise, *gar nicht* abzuhelfen. Die Abhülfe ist nicht *möglich,* so lange man nicht die Strafsenrinnen hinlänglich *vertieft* und die Seitenrinnen selbst *bedeckt.* Nur allein erst durch *tiefe* Abzugscanäle in den Strafsen, wie sie nach unserm Vorschlage sein sollen, ist die Abhülfe möglich. Durch die tiefen Canäle aber ist sie es dann auch leicht und vollständig möglich; und zwar auf folgende Weise.

Man mache nemlich, um einen Hof, der hinter einem Hause und zwischen dessen Hintergebäuden liegt, zu entwässern, möglichst nahe an der hintern Wand des Hauses, eine Grube, die mit Mauerwerk aus *gewöhnlichen* Ziegeln, in *gewöhnlichen* Kalkmörtel gesetzt, eingefafst und gepflastert ist, 3 F. im lichten lang, $1\frac{1}{2}$ F. im lichten breit und zur Hälfte $3\frac{1}{2}$, zur Hälfte $2\frac{1}{2}$ F. unter der Oberfläche des Pflasters tief; wie die Figuren 17. bis 20. Taf. IX. sie vorstellen. Die Grube braucht nicht grade mitten quer vor einer Durchfahrt zu liegen, obgleich solches für die Passage nicht eben einen Nachtheil haben würde. Nach der Grube hin wird das Wasser vom Hofe durch einigen Abhang des Pflasters in kleinen *offenen* Rinnen geleitet. Ihrer *Länge* nach ist die Grube in zwei Theile getheilt, jeder $1\frac{1}{2}$ F. im Grundrifs lang und breit. Die eine, von dem Hause entfernter liegende Hälfte der Grube, welche die *tiefere* ist, wird mit einem Gitter aus eisernen Stäben bedeckt, den oben beschriebenen über den Schlünden der Strafsen-Abzugscanäle ähnlich; die andere Hälfte mit 3 Zoll dicken Bohlen, oder auch mit einer behauenen Steintafel. Das Gitter, so wie die Bohlen, oder die Steintafel, ruhen in einem Pfalz, der sich in einem hölzernen, oder, wenn man will, eisernen Kranz befindet, so dafs beide, das Gitter und die Bohlen, mit der Hand leicht abgenommen werden können. Die beiden Hälften der Grube sind durch ein senkrecht stehendes *Drahtgitter* getrennt, welches einen hölzernen Rahmen hat, der lose in einen in die Mauer gehauenen Pfalz pafst, so dafs dieses Drahtgitter, nachdem die Decke der Grube abgenommen worden ist, auch herausgezogen werden kann. Durch das wagerechte *Gitter* über der ersten Hälfte der Grube werden gröfsere Körper, die sich etwa in dem herbeifliefsenden Wasser befinden mögen, abgehalten, in jene erste Hälfte der Grube zu gelangen,

und das senkrechte *Drahtgitter* zwischen den beiden Theilen der Grube hält die Unreinigkeiten, die etwa durch das wagerechte Gitter in die erste Hälfte der Grube gedrungen sind, von der zweiten Hälfte ab, so dafs in diese nur noch reineres *Wasser* gelangen kann. Dieses *Wasser* nun führt eine 6, 8 bis 10 Zoll weite Röhre aus gegossenem Eisen *unter der Erde* nach dem *Boden* des Strafsen-Abzugscanals hin. Auch die Einmündung dieser Abzugsröhre kann noch durch ein abnehmbares Drahtgitter verwahrt werden; was dann aber, um den Querschnitt nicht zu verengen, vortretend halbkugelförmig sein mufs. Besonders die erste Hälfte der Grube mufs *öfters* gereinigt werden; welches eine geringe Mühe ist; *zuweilen* auch die zweite Hälfte. Dafs bei dieser Anordnung die eiserne Röhre sich verstopfen sollte, ist nicht leicht möglich, da in dieselbe nur reineres Wasser gelangt, und sie tief genug liegt, auch Einmündung und Ausmündung so tief liegen, dafs sie nicht *zufrieren* können, aufserdem aber die Röhre immer ein *bedeutendes* Gefälle bekommt. Denn der Boden des Strafsen-Abzugscanals liegt 9 Fufs tief unter dem Pflaster über ihm, also, da eine 60 Fufs breite Strafse, von den Häusern bis zur Mitte, nach der gegenwärtigen *ersten* Art der Anordnung des Pflasters, quer über noch 1 Fufs 3 Zoll Gefälle hat, 10 F. 3 Zoll tief unter dem Boden an der *Aufsenseite* der Häuser, mithin *noch um etwas tiefer* unter dem Hofe des Hauses. Der unter dem Hofe $2\frac{1}{2}$ Fufs vertiefte Boden der Grube liegt also *wenigstens* 7 Fufs 9 Zoll hoch über dem Boden des Strafsen-Abzugscanals, und folglich bekommt die eiserne Röhre, wenn man die Entfernung der Grube von der Aufsenseite des Hauses zu höchstens 50 F. anschlägt, so dafs die Grube von dem Strafsen-Abzugscanal höchstens 80 F. entfernt ist, auf diese Länge mindestens 7 F. 9 Z. Gefälle, mithin einen Abhang von etwa 1 auf 10. Selbst wenn man die Röhre nicht auf den *Boden* des Abzugscanals, sondern, wie es in Fig. 1. vorgestellt ist, bei elliptischen Canälen, in der *Mitte* der Höhe des Canals in denselben ausmünden läfst, bekommt sie noch 4 F. 9 Z. Abhang auf 80 F. oder 1 auf 16 Gefälle. Diese Abhänge sind so bedeutend, dafs auch schon selbst eine 6zöllige, und sogar eine *noch engere* Röhre, völlig hinreichend sein dürfte; denn die *Masse* des abzuleitenden Wassers ist niemals eben sehr grofs; und wenn auch bei starkem Platzregen das Wasser ja etwa einmal nicht augenblicklich von dem Hofe verschwindet, sondern einige Minuten oder eine viertel Stunde darüber vergeht, so ist der Uebelstand eben nicht grofs.

Verstopft sich aber ja einmal die Röhre, so ist es nicht schwer, sie wieder zu öffnen. Solches kann durch eine Bürste geschehen, die man mit einer langen biegsamen Stange von oben hineinstöfst und wieder zurückzieht; oder, *mit völliger Sicherheit,* wenn man sogleich in die Röhre eine dünne eiserne Kette legt, so lang als die Röhre. An diese befestigt man, wenn die Röhre gereinigt werden soll, oberhalb die Bürste und *gleichzeitig* eine zweite, gleich lange Kette, zieht die in der Röhre befindliche Kette von unten in den Strafsen-Abzugscanal mit der Bürste nach sich, und darauf die Bürste vermittelst der andern Kette wieder nach oben zurück, worauf die Bürste und die obere Kette wieder abgenommen werden.

Die *Kosten* dieses Mittels, die Höfe der Häuser vom Wasser zu befreien, sind, wie sich weiter unten zeigen wird, nicht grofs, und werden nicht eben mehr betragen, als die Kosten der jetzigen, die Häuser mit Gestank und Ungeziefer belästigenden bedeckten Canäle durch die Durchfahrten. Bringt man aber die *fortwährenden* Kosten der beschwerlichen Reinigung der bedeckten Canäle gegen die geringe Mühe der Reinigung der Grube und der eisernen Röhre in Anschlag, so werden sie sogar geringer sein. Die Kosten der eisernen Röhren dürften übrigens den Hausbesitzern nicht *ganz* zur Last fallen, sondern nur die Kosten des *Theils* der Röhren bis zu der Gegend der gegenwärtigen offenen Rinnsteine, als bis so weit sie *jetzt* die bedeckten Canäle zu bauen haben mögen.

Aufserdem reicht das Mittel auch da noch aus, wo die jetzigen Abzugscanäle *gar nicht* Statt finden können, nemlich auch da, wo die Häuser *keine* Durchfahrten haben; denn die unterirdische eiserne Röhre kann unbedenklich auch unter die *Zimmer* hindurch und an passenden Orten quer durch die Keller gehen, nemlich längs einer Querscheidewand der Keller. Ferner werden diese Abzugsröhren auch zugleich zur Abführung des an den *Strafsenbrunnen* verschütteten Wassers dienen, wenn man eine der Röhren, die einem Strafsenbrunnen *nahe* ist, nach ihm hinlenkt. Durch eine kleine, senkrechte, oben vergitterte Abfallröhre kann dann das Wasser von dem Strafsenbrunnen in die Abzugsröhre hineingeleitet werden.

Alles das ist aber, wie schon gesagt, *nur allein* dann ausführbar, wenn die Strafsen selbst grofse und *tiefe* Abzugscanäle haben.

Dafs nun bei dieser Art der Anordnung des Strafsenpflasters alle Rinnsteinbrücken, sowohl quer über die Fahrdämme, als an den Häusern wegfallen, zeigt sich von selbst. Auch findet die Passage aus den Häusern

nach dem Fahrdamm für Wagen und Fufsgänger eine völlig so ebene Fläche wie jetzt über die Rinnsteinbrücken. Auf den Bürgersteigen bleibt das Trottoir, wie es ist. Fuhrwerke, welche von einer Seite des Fahrdammes nach der andern wollen, müssen freilich eine kleine Senkung passiren, aber dieselbe ist so sanft und flach, dafs sie ganz unmerklich sein wird. Absätze und Stufen für dieselbe kommen nirgend vor.

m. *Zweite Art der Leitung des Wassers nach den Canälen.*

36. Die *zweite* der in (§. 32.) bezeichneten Arten, das Wasser von den Strafsen und Plätzen und von den Höfen der Häuser in die Strafsen-Abzugscanäle zu schaffen, stellt Taf. VI. Fig. 2. vor.

Hier ist die *Mitte* der Strafse nicht ihre tiefste Stelle, sondern liegt, wie *jetzt* gewöhnlich, höher als an den Seiten: etwa eben so hoch, wie der Boden an den äufsern Wänden der Häuser. Das Wasser fliefst vom Fahrdamm, von der Mitte der Strafse an, vermöge des Abhanges des Pflasters, zunächst nach den Seiten hin, nach der Gegend, wo jetzt die offenen Rinnsteine sind, und eben dahin fliefst das Wasser, in entgegengesetzter Richtung, von den Bürgersteigen. Die Vertheilung der Breite der Strafsen ist ganz dieselbe, wie bei der vorigen Art und wie es in (§. 34.) beschrieben ist; auch der dem Pflaster quer über zu gebende Abhang ist ganz der nemliche.

Es kommt nun hier, um die *Strafsen und Plätze* zu entwässern, darauf an, das in der Gegend der jetzigen Rinnsteine *zusammengeflossene* Wasser weiter nach dem in der Mitte der Strafse befindlichen grofsen Abzugscanal zu schaffen. Die Entwässerung der *Höfe* der Häuser bleibt ohne alle Abänderung die nemliche, wie vorhin.

Zur Entwässerung der Strafsen und Plätze werden fortlaufende, stark vertiefte, oder gar bedeckte Canäle in der Gegend der jetzigen Rinnsteine *nicht* nothwendig sein. Man darf vielmehr nur, ganz auf dieselbe Weise, wie es nach der Beschreibung in (§. 34.) bei der *vorigen* Art in der *Mitte* der Strafsen geschehen sollte, jetzt *an jeder Seite,* in der Gegend der jetzigen Rinnsteine, einen Streifen von 1 F. breit mit behauenen, flache Rinnen bildenden Granittafeln bepflastern und in diesen Rinnen *Schlünde* machen, aus welchen das Wasser durch 6zöllige eiserne Röhren nach dem grofsen Abzugscanal in der Mitte der Strafse geleitet wird. Hier werden die Schlünde aber, statt 80 F., wie in der Mitte der Strafse,

füglich 120 F. von einander entfernt sein können; auch wird man den gepflasterten Streifen, statt 1 auf 160, füglich 1 auf 240 Gefälle geben können, da ein etwaiges Minuten langes Verweilen des Wassers an den Seiten weniger lästig ist, als in der Mitte der Strafse. Das Gefälle 1 auf 240 ist noch immer sehr stark. Es ist ungefähr das einer Eisenbahn, auf welcher die Wagen von selbst hinunter rollen, und in einem Flusse beträgt es *5 Fufs* auf 100 Ruthen und ist also das Gefälle eines reifsenden Bergwassers. Es ist jedenfalls viel stärker, als das vieler gegenwärtigen engen und nicht mit Platten gepflasterten Rinnsteine.

Die Schlünde würden aus *Gruben* bestehen müssen, von der Art und Gröfse, wie sie zur Entwässerung eines *Hofes* bestimmt und in (§. 35.) beschrieben sind; nur mit dem Unterschiede, dafs die *lange* Seite der Grube hier nicht *perpendiculair* auf die Länge der Strafse liegt, sondern mit ihr *parallel* ist, und dafs die Stäbe des Gitters über der ersten Hälfte der Grube etwas stärker sein müssen. Die erste, mit einem wagerechten Gitter bedeckte Hälfte der Grube ist natürlich immer der Seite zugekehrt, von welcher das Wasser in der Rinne, welche der mit Granittafeln gepflasterte Streifen bildet, herkommt. In zwei verschiedenen Fällen weicht aber die Einrichtung der Gruben auch sonst noch auf folgende Weise von der oben beschriebenen ab.

Findet sich nemlich *erstlich* einem Schlunde nahe *keine* Ableitungsröhre von einem Hofe hinter den Häusern her, was indessen nur selten der Fall sein wird, so geht die eiserne Ableitungsröhre, wie in den Gruben auf den Höfen, von der *Seitenwand* der *weniger tiefen* Hälfte der Grube aus. Sie bekommt dann ein *noch* stärkeres Gefälle, als die Röhren von den Höfen her; denn, obgleich jetzt der Boden der grofsen Abzugscanäle in der Mitte der Strafse, da das Strafsenpflaster über ihm höher ist, *höher,* und dagegen der Boden über der Grube *tiefer* liegt, so ist doch auch die Grube dem Abzugscanal wieder *viel näher*, nemlich, wenn der Fahrdamm 36 F. breit ist, noch nicht 18 F. davon entfernt. Die Tiefe des Bodens des Abzugscanals unter der Dammkrone beträgt 9 F. Davon gehen für den Abhang des Pflasters von der Mitte bis nach der Seite, auf 18 F. Breite, 9 Z. und für die Tiefe der Grube 2 F. 6 Z., zusammen also 3 F. 3 Z. ab, bleiben 5 F. 9 Z. Abhang auf noch nicht 18 F. Länge, also ein Gefälle von beinahe 1 auf 3, und wenn man die Röhre, statt auf dem *Boden,* in der *Mitte* der Höhe des Abzugscanals in denselben ausmünden

läfst, ein Abhang von 2 F. 9 Z. auf 18 F., also ein Gefälle von fast 1 auf 7. Die eiserne Röhre wird, wenn sie ja sich verstopfen sollte, auf die Weise, wie es in (§. 35.) beschrieben ist, von dem grofsen Abzugscanal und von der Strafsengrube aus gereinigt.

Findet sich dagegen, *zweitens*, in der Gegend eines Schlundes eine Ableitungsröhre von einem Hofe hinter den Häusern her, wie es meistens der Fall sein wird, so geht die eiserne Ableitungsröhre vom *Boden* der weniger tiefen Hälfte der Grube aus, *senkrecht* nach der Ableitungsröhre von dem Hofe her hinunter und *vereinigt* sich mit dieser. Gereinigt wird von der eisernen Röhre der *schräg liegende* Theil, wenn es ja nothwendig ist, wie in (§. 35.) beschrieben, von dem Strafsen-Abzugscanal und von der *Grube in dem Hofe* aus, und der *senkrechte* Theil, der nur wenige Fufs lang ist, durch eine an einen Stab befestigte Bürste von der *Strafsengrube* aus.

Den ersten der beiden Fälle zeigt Fig. 2. Taf. VI. auf der linken, den andern auf der rechten Seite; die Strafsengruben stellen die Figuren 17. bis 20. Taf. IX. vor.

Die Grubenschlünde bekommen übrigens niemals ihre Stelle quer vor einer Ausfahrt aus einem Hause, sondern immer *zwischen* zwei Ausfahrten. Im Gegentheil werden immer die *Scheitelpuncte* der mit 1 F. breiten Steintafeln gepflasterten Rinnsäle grade vor die Durchfahrten gelegt; das Pflaster zur Fahrt aus dem Hause nach dem Damme hin bekommt Abhänge nach der Länge der Strafse, an beiden Seiten; gleich jedem andern gepflasterten Damme. Zwischen je zwei Fahrten aus den Häusern nach dem Damme hin, oder zwischen zwei jetzigen Rinnsteinbrücken, mufs nothwendig *immer* ein *Grubenschlund* sein. So kann es sein, dafs Grubenschlünde einander *näher* sein müssen, als um die für den Durchschnitt angenommenen 120 F. Aber in vielen Strafsenstrecken sind auch jetzt die Rinnsteinbrücken viel weiter von einander entfernt, als 120 F. Da können dann auch die Grubenschlünde weiter von einander entfernt sein, so dafs die *durchschnittliche* Entfernung von 120 F. wohl wird Statt haben können.

Die flachen Rinnen zur Seite dienen bei dieser Anordnung des Pflasters zugleich sehr gut zur *Absonderung* des Fahrdammes von den Bürgersteigen, und es ist hier eine besondere *Erhöhung* des Bürgersteiges über den anstofsenden Fahrdamm zur Sonderung des einen von dem andern gar nicht nothwendig.

Auch eine Wellenförmigkeit des Pflasters auf dem Fahrdamm, welche bei der ersten Art nicht ganz sich vermeiden läfst, ist hier nicht nothwendig, sondern das Pflaster auf dem Fahrdamm, eben wie auf den Bürgersteigen, kann im Längsdurchschnitt überall *ganz in geraden* Linien fortlaufen; denn, um die wenigen Zolle, welche die mit Granittafeln gepflasterten Streifen, um ihnen der Länge nach Abhang nach den Schlünden hin zu verschaffen, steigen und fallen müssen, können dieselben unbedenklich gradezu unter das Pflaster *vertieft* werden, jedoch nicht mit senkrechten, sondern mit schräg anlaufendem Boden, um *Stufen* zu vermeiden. Man wende nicht ein, dafs jene gepflasterten Streifen auf solche Weise wieder eine Art von *offenen Rinnsteinen* sein würden. Sie sind es nicht; wenigstens haben sie nicht im entferntesten die Uebelstände dieser; denn sie sind sehr breit und flach, *höchstens* 3 bis 4 Zoll tief, und, was die Hauptsache ist, es kann sich nicht darin Wasser und Schlamm *ansammeln*, sondern die Nässe wird sogleich überall von den nahen Schlünden verschlungen.

Dem Scheine nach könnte man hier noch die Einwendung machen, dafs die Fuhrwerke, welche vom Damme nach den Häusern fahren wollen, oder umgekehrt, immer eine flache *Mulde* zu passiren haben würden. Aber dem ist keinesweges so, wenigstens nicht in stärkerem Maafse, als *jetzt*. Es wird sich mit der Fahrt aus den Häusern und in die Häuser *ganz eben so* verhalten, wie jetzt mit der Fahrt über die *Rinnsteinbrücken*. Denn wie oben bemerkt, soll grade quer vor einer Durchfahrt immer ein *Scheitel* der mit Steintafeln gepflasterten Rinnsäle liegen. Dieser Scheitelpunct liegt nun grade so hoch, als es der nothwendige Abhang des Pflasters des Bürgersteiges und des Strafsendammes bestimmt, also *genau eben so hoch*, als die jetzige *Rinnsteinbrücke;* so dafs hier an der Fahrt gar nichts geändert wird. Freilich liegen jetzt einige Rinnsteinbrücken *noch* höher, und so hoch, dafs das Pflaster von dem Hause an einen *fortlaufenden* Abhang bis auf den Damm hin, und selbst bis zur *Mitte* des Dammes hat; allein dies ist *unrecht*, weil es die fortlaufende Fahrt auf dem Strafsendamm an den Seiten unterbricht und den Damm *wellenförmig* macht. Der *Regel* nach sollte jetzt eine Rinnsteinbrücke nie höher liegen, als es der nothwendige Abhang des Pflasters des Strafsenfahrdammes einerseits und der Bürgersteige andrerseits zuläfst; und *genau so hoch* kommt auch der Scheitel des mit Steintafeln gepflasterten Rinnsales zu liegen.

Derselbe verursacht also in der Fahrt aus den Häusern und in die Häuser durchaus keine Unterbrechung; denn auch selbst die kleine flache Rinne, welche in die Tafeln der Rinnsäle ausgehauen werden soll, kann am Scheitel derselben *wegfallen,* und die obere Fläche der Steine kann dort ganz gerade sein. Blofs *nach den Seiten* flach abhängig sind die Fahrten aus den Häusern nach dem Rinnsale hin; und das ist grade *gut* und für den Abfluſs des Wassers besser, als die jetzige ganz gerade und horizontale Lage der Rinnsteinbrücken. *Zwischen* den Fahrten aus den Häusern, oder den Stellen der jetzigen Rinnsteinbrücken, sind aufserdem die nur etwas vertieften Rinnsäle den Fufsgängern durchaus nicht unbequem; jedenfalls *weniger*, als die jetzigen offenen Rinnsteine.

Man könnte auch noch einwenden, dafs die eisernen Röhren, welche das Wasser aus den Grubenschlünden nach den grofsen Abzugscanälen leiten sollen, doch wohl sich verstopfen möchten. Aber dieses ist nicht zu besorgen. Das Mittel zur Reinigung der Röhren, wenn sie sich ja verstopfen sollten, ist oben angegeben, und die Verstopfung kann bei der gehörigen Aufmerksamkeit nicht leicht Statt finden, da das Wasser erst ein Stangengitter und dann noch zwei Drahtgitter passiren mufs, ehe es in die eiserne Röhre gelangt. Wollte man indessen durchaus die Verstopfung der eisernen Röhren fürchten, so dürfte man statt ihrer nur weitere, $1\frac{1}{2}$ bis 2 F. im Durchmesser haltende, mit $\frac{1}{2}$ Ziegel dicken Mauerwerk eingefafste, im Querschnitte kreisrunde Canäle von Mauerwerk machen.

n. *Vom Querschnitt des Fahrdammes bei der zweiten Art der Leitung des Wassers.*

37. Es käme nun auf die Vergleichung der relativen Vortheile und Nachtheile der einen und der andern der beiden beschriebenen Anordnungen des Strafsenpflasters an. Ehe wir aber zu derselben übergehen, wird es nicht unnütz sein, noch *die Form der Oberfläche des Fahrdammpflasters im Querschnitt,* besonders zu besprechen. Der Verfasser Dieses hat sich zwar schon, wo es die Gelegenheit gab, über diesen Gegenstand geäufsert; aber was darüber zu sagen ist, kann, so scheint es, nicht oft genug wiederholt werden. Beim ersten Anblick scheint zwar der Gegenstand selbst nicht eben bedeutend zu sein: aber er ist es gleichwohl, und um so mehr, da das, was für ihn gilt, nicht blofs auf die Strafsen in den Städten, sondern auch auf alle *Chausséen* pafst.

Jetzt macht man nemlich bekanntlich fast allgemein den Querschnitt

der Oberfläche eines Fahrdammpflasters oder einer Chaussée *convex krumm* oder, wie man es nennt, *gewölbt,* in der Form einer flachen, convexen Ellipse, deren grofse Axe horizontal liegt und deren kleine Axe senkrecht steht. Diese Regel ist, wie sich durch *Gründe* und aus *Erfahrung* darthun läfst, *nicht gut.* Wir wollen den Beweis davon abermals und ausführlich geben.

Einen Abhang nach der Seite mufs jeder Fahrdamm, der im Freien liegt, nothwendig haben, damit das Wasser *auch nach den Seiten* abfliefsen könne. Je weniger Abhang eine Strafse nach der *Länge* hat: um so *nothwendiger* ist der Abhang nach der *Seite,* und um so *stärker* mufs er sein. Aber der Abhang nach der Seite ist auch *nur einzig und allein zum Abfluſs des Wassers* nach der Seite nothwendig; zu *keinem* andern Zweck. Denn eine Strafse, die nie nafs würde, bedürfte offenbar *keines* Abhanges nach der Seite; auch giebt man bekanntlich wirklich und mit Recht keiner *bedeckten* Strafse, zum Beispiel einer Durchfahrt und dergleichen, einen Abhang nach der Seite. Die Absicht etwa, zu verhindern, dafs die Strafse in der Mitte weniger leicht in den Boden gefahren werden möge, rechtfertigt ihre gröfsere Höhe in der Mitte nicht; denn einestheils wird auf einer im Querschnitt horizontalen Strafse, die nicht etwa zwischen Wänden liegt, sondern noch Fufswege zur Seite hat, schon von selbst mehr *überall* gefahren werden, weil hier die Fuhrwerke eben keinen Grund haben, die Mitte zu suchen (auch *können* sie auf frequenten Strafsen überhaupt des beständigen Ausweichens wegen fast nur ausnahmsweise in der Mitte bleiben); anderntheils besteht, wenn wirklich aus irgend einem Grunde eine Strafse insbesondere nur in der Mitte befahren wird, das Mittel, zu verhindern, dafs sie dort nicht in den Boden gefahren werde, gewifs nicht darin, sie dort *höher* zu machen, sondern das rechte Mittel ist, sie dann in der Mitte *stärker zu befestigen* und sorgfältiger *auszubessern.* Ein Fahrdamm, von welchem diese oder jene Stelle in den Boden gefahren wird, ist immer schlecht *erhalten.*

Also *nur allein deshalb,* damit das Wasser nach der Seite abfliefsen könne, ist es nöthig, dafs ein Fahrdamm in der Mitte höher sei, als an den Seiten.

Nun fliefst aber bekanntlich das Wasser, auf gleichen Abhängen, am schwersten da, wo es in nur *geringer Masse* beisammen ist, und leichter da, wo es sich schon *angehäuft* hat. Was folgt nun hieraus anders, als dafs der Querschnitt der Oberfläche eines Fahrdammes, für den Zweck der

Entfernung des Wassers, eigentlich nicht einen *einzelnen convexen* Bogen bilden, sondern vielmehr aus *zwei* in der Mitte gegen einander stofsenden *convexen* Bogen bestehen müfste; denn nur dann würde er in der Mitte, wo der Scheitelpunct ist, und wo also das *wenigste* Wasser sich findet, wie es sein mufs, einen *stärkern,* und an den Seiten, wo schon *mehr* Wasser, nemlich auch das Wasser aus der Mitte strömt, einen schwächern Abhang haben. *Das* geht nun freilich aus andern Gründen nicht an, nemlich weil die Form zweier zusammenstofsenden convexen Bogen für *die Fachwerke* unbequem sein würde. Kehrt man indessen, um *diese* Unbequemlichkeit für die Fuhrwerke zu vermeiden, zu der *convexen* Form des Dammes zurück, so opfert man das allein wirksame Mittel der *Entwässerung* auf, indem nun der Damm grade da, wo er des Abhanges *am meisten* bedarf, dessen am *wenigsten* bekommt. Und auch selbst der Zweck, den Damm für die Fuhrwerke *bequem* zu machen, wird durch die convexe Form noch keinesweges so vollständig erreicht, als es scheint; wenigstens ist diese Form zur Erreichung dieses Zweckes nicht das *ausschliefsliche* Mittel, vielmehr ist der Erfolg der convexen Form in dieser Beziehung nur mehr *eingebildet.* Die Bequemlichkeit für die Fuhrwerke, welche durchaus in der Mitte fahren wollen, besteht nemlich darin, dafs die Räder der Wagen auf *gleich hohen* Stellen rollen; dafs die Pferde, zu zwei neben einander gespannt, auf *gleich hohe* Stellen treten, und dafs einzeln in der Mitte angespannte Pferde eine möglichst horizontale Stelle zu ihrem Gange finden. Alles das ist aber auch der Fall, wenn der Damm in der Mitte *nicht* beinahe horizontal ist, sondern *gleichförmig* nach beiden Seiten, schon von der Mitte an, einigen Abhang hat. Auch dann rollen die Räder, wenn die Fuhrwerke *in der Mitte* fahren, *gleich hoch;* die Pferde zu zweien treten auf *gleich hohe* Stellen, und die einzelnen Pferde finden in der Mitte, wo natürlich, wie sich von selbst versteht, grade keine scharfe *Spitze* sein darf, immer noch so viel Fläche, um bequem zu treten. Dagegen aber werden hier die Fuhrwerke sogar wesentlich besser fahren, weil der Damm *so* besser entwässert wird und sie also in der Mitte weniger im Schmutz sich zu bewegen haben. Es läfst sich zwar hiergegen noch sagen, dafs, wenn der Damm dicht neben der Mitte schon einigen Abhang hat, die cylindrischen *Radreifen* keinen mit ihren Querschnitten *parallelen* Boden finden. Allein dieses ist ein blofs theoretisch-subtiler Einwand, der in der Wirklichkeit nicht Stand hält. Denn einestheils *sind*

die Radreifen gar nicht cylindrisch, sondern mehr oder weniger abgerundet, und anderntheils ist der Boden, auch eines gewölbten Dammes, weder horizontal, noch ist er grade, sondern besteht vielmehr aus einzelnen Steinen, deren mehr oder weniger runde Köpfe eine warlich nicht ebene, sondern öfters nur allzu holprige Oberfläche ausmachen. Und auch selbst theoretisch ist der Einwand nicht einmal immer und für alle Fuhrwerke *richtig;* denn viele Kutschenräder stehen *nicht* senkrecht, sondern schräg nach innen; ihre Radreifen sind also der Quere nach *nicht horizontal,* sondern liegen grade so, dafs eben einiger Abhang der Strafse nach der Seite, dicht neben der Mitte, für sie recht passend sein würde. Der Einwand ist also nicht begründet, und in der Wahrheit wird der Zweck, den Fahrdamm durch den convexen Querschnitt für die Fuhrwerke bequem zu machen, ebenfalls nicht *wirklich,* sondern nur mehr *in der Einbildung* erreicht. Macht man daher den Damm convex, so erreicht man nur einen *eingebildeten* Zweck, verfehlt dagegen den der Entwässerung; und dieser ist *wesentlich:* man opfert also einen *wesentlichen* Zweck einem *eingebildeten* auf, und folglich ist die Regel, die Fahrdämme im Querschnitte krumm und convex zu machen, *nicht gut.*

Man pflegt zwar *noch einen andern* Vorwand aufzustellen, weshalb der Querschnitt eines Fahrdammes eine convexe Krümme sein müsse; aber dieser Vorwand ist in der That so wenig begründet und der Wirklichkeit so sehr zuwider, dafs man fast glauben möchte, er sei nicht *ernsthaft* gemeint, oder er werde vielleicht blofs deshalb vorgebracht, um für eine in der Wahrheit eigentlich nur auf *Gewohnheit* beruhende Regel, die sich nun einmal, sobald man sie prüft, nicht mit Gründen vertheidigen läfst, die aber einmal durch *Gewohnheit* besteht, wenigstens doch noch etwas *Scheinbares* zu sagen. Der vorgebliche Grund ist der, dafs das Pflaster, oder die Stein- und Kiesdecke eines Fahrdammes als *ein Gewölbe* zu betrachten sei und dafs die Strafsendecke *dauerhafter* sein werde, wenn man ihr die Form eines *Gewölbes* gebe, weil dann die Steine sich gegen einander stemmen würden und weniger leicht in den Boden würden gedrückt werden können. Man geht sogar so weit, den Steinen zu einem Pflaster, wenn man sie etwas behaut, eine *keilförmige* Gestalt zu geben, damit sie Gewölbsteinen noch um so ähnlicher werden. Aber sind denn wohl zwei Dinge deshalb in ihren Eigenschaften und Wirkungen gleich, weil sie eine ähnliche *aüfsere Form* haben? Ist eine Statue das was sie

vorstellt selbst, oder hat sie dessen *innere* Eigenschaften, weil sie mit ihm dieselbe aüfsere Form hat? Ein Gewölbe ist eine Reihe von Steinen, deren Seitenflächen entweder *ganz genau* an einander passen, oder deren Fugen durch Mörtel, der durch Erhärtung steinähnlich geworden ist, gefüllt sein müssen; es ist eine Reihe von Steinen, die sich *seitwärts* gegen einander und alle auf die Widerlagen stemmen und von diesen *schwebend* getragen werden. Die Gewölbsteine sind *nicht* einzeln unterstützt, und keiner derselben kann sinken, ohne dafs das Gewölbe zusammenbricht. Von allem Diesen ist aber bei einer Strafsendecke *gar nichts* zu finden. Die Steine derselben passen in den Fugen *nicht* genau zusammen, auch nicht, wenn sie etwas behauen sind, noch sind ihre Fugen mit steinartigem Mörtel gefüllt; die Steine berühren sich nur vielleicht *in einzelnen Puncten* unmittelbar, vielleicht auch zum Theil *gar nicht,* und in ihren Fugen ist nicht Mörtel, sondern Kies, Sand oder Erde gebracht. Die Steine werden hier *nicht* schwebend getragen, sondern jeder Stein wird einzeln von dem darunter befindlichen *Boden* unterstützt; keiner stemmt sich *seitwärts* gegen den andern, und *Widerlagen* existiren gar nicht; denn die Rinnsteine eines Strafsendammes und seine schwachen Bordsteine, welche kaum sich selbst zu erhalten vermögen, können doch keine Widerlagen vorstellen, die vielmehr hier, für die sehr flachen Bogen, *ungeheuer* stark sein müfsten. Also hat in der *Wirklichkeit* eine Strafsendecke, selbst schon ein Pflaster von *behauenen* Steinen, und noch viel weniger eines von *runden* Steinen, und noch wieder weniger eine Chausséedecke aus *zerschlagenen* Steinen oder *Kies,* mit einem Gewölbe auch *nicht die mindeste, nicht die entfernteste* Aehnlichkeit *weiter,* als die *äufsere Form* der Oberfläche. Es ist also unter so bewandten, Jedermann bekannten, in die Augen springenden Umständen kaum möglich, eine Strafsendecke für ein *Gewölbe* zu erklären, und unmöglich kann es richtig sein, *auf den Grund* dieser unrichtigen Vergleichung zu glauben, die Steine, wenn man sie behaut, müfsten keilförmig sein. Freilich streifen die Steine an einander, aber gewifs nicht wie *Gewölbsteine,* sondern weil sie, wenn sie *dicht* aneinander gesetzt und ihre Fugen *fest* mit Kies gefüllt sind, an einander sich *reiben.* Jeder Stein eines Pflasters kann *allerdings* und sehr wohl einzeln in den Boden getrieben werden, ohne dafs das Pflaster deshalb, wie das Gewölbe, zusammenbräche, mag die Oberfläche des Pflasters gewölbt sein, *oder nicht;* wäre dem nicht so, so könnten bei der *Verfertigung* des Pflasters die

Steine, wie es doch wirklich geschieht, nicht in den Boden *gerammt* werden, ohne die vermeintlichen Widerlagen von der Seite zu drängen; was doch *nicht* geschieht, oder, wenn es ja geschieht, *sehr übel* ist und wahrlich nicht gewünscht werden kann. Ein Stein, wenn er einzeln in den Boden getrieben wird, hält sich allerdings auch an seine Nachbaren, aber nur durch die *Reibung* allein; er drängt sie nicht, wenn er sinkt, nothwendig, sondern nur zufällig, wie ein Gewölbstein *zur Seite*. Um nothwendig als Keil zu wirken, ist seine Fuge viel zu wenig genau. Es ist in der That seltsam, wenn man *behauenen* Pflastersteinen die Form eines nach unten spitzen *Keiles* giebt und sie noch dazu gewöhnlich viel *zu spitz* macht, als dafs sie passende Gewölbsteine, auch nur der äufseren Form nach, vorstellen könnten. Es ist grade, als wollte man durch die spitze Form machen, dafs die Steine wie Pfähle *recht leicht* in den Boden getrieben werden können, während grade das Entgegengesetzte beabsichtigt wird. Es ist hier in der That einer von den Irrthümern, wie es deren leider! genug giebt, die sich, ohne Prüfung, und selbst *ungeachtet* der Prüfung, öfters eine sehr lange Zeit blofs durch Gewohnheit fortpflanzen. Schlösse man wenigstens, wenn man einmal von der Ansicht, ein Pflaster sei ein *Gewölbe,* nicht abgehen *will, von da ab weiter richtiger,* so würde der Schaden wenigstens geringer sein. Erinnerte man sich (der Lieblings-Ansicht von den Gewölben weiter folgend) wenigstens, dafs ein *Gewölbe besser* sich trägt, wenn es ein *gothischer* oder *Spitzbogen,* als wenn es eine Ellipse ist, so würde das schon ganz gut sein, und die Folge des Irrthums würde wenigstens wieder gemildert werden. Das Pflaster würde, was die Hauptsache ist, *in der Mitte Abhang bekommen,* und das Wasser würde abfliefsen können. Aber da mischt sich die, wie oben bemerkt, ebenfalls nicht richtige Ansicht von dem ein, was für die Bequemlichkeit der Fuhrwerke nöthig gehalten wird, und so wird nun gar aus dem Gewölbe eine *flache Ellipse,* was grade die Form eines am allerwenigsten haltbaren Gewölbes ist; man hat also nun den *wesentlichen* Zweck, den der Wasser-Ableitung, für den *scheinbaren* Zweck, der Bequemlichkeit der Fuhrwerke, aufgeopfert und ein recht *schwaches* Gewölbe noch obendrein gemacht; das Uebel und der Irrthum haben sich verdoppelt!

Und das Uebel ist in der That *gar sehr bedeutend.* Die Fuhrwerke nemlich fahren jetzt auf dem Gewölbe so viel als nur immer möglich in

der Mitte, und da die Pflasterdecke nun einmal den Dienst des *Gewölbes* nicht leisten *will*, aus dem einfachen Grunde, weil sie es nicht *kann*, so fahren die Wagen die Steine dennoch wohl in den Boden, und wenn die Strafsendecke nicht *sehr* sorgfältig ausgebessert wird, so wird sie bald in der Mitte sogar *niedriger*, als die nächst angränzenden Seiten, und es entsteht eine Art von Rinne, aus welcher nun das Wasser auf *der Länge nach* horizontalen oder fast horizontalen Strafsen *gar nicht* mehr zu entweichen vermag. Geschieht aber das auch nicht, und wird auch dem Querschnitte des Dammes stets die beabsichtigte gewölbte Form auf das genaueste erhalten, so fliefst doch wenigstens jedenfalls das Wasser aus der Mitte *schwerer* ab, als an den Seiten, während es gleichwohl, *grade umgekehrt*, nothwendig wäre, dafs das Wasser aus der Mitte rascher abflösse; *auch schon deshalb*, weil grade dort *vorzugsweise* die Fuhrwerke fahren, eine Strafsendecke aber, und besonders eine Chausséedecke, *doppelt* leicht von den Fuhrwerken zerstört wird, wenn sie *nafs* ist, indem nichts mehr die Zerstörung einer Strafsendecke *befördert*, als grade die Nässe. *Dafs* aus der Mitte einer ganz richtig *gewölbten* Strafsendecke das Wasser wirklich schwerer abläuft, als an den Seiten: davon kann man sich, wenn man auch kein *Raisonnement* gelten lassen will, überall durch den *Augenschein* überzeugen. Man betrachte nur einen Strafsendamm in der Stadt, oder auch aufserhalb derselben. Man wird sehen, dafs, selbst während des Regens, an den Seiten immer weniger Nässe und Moder ist, als in der Mitte; hat aber der Regen aufgehört, so wird man *sehen*, dafs, selbst noch längere Zeit nachher, nachdem der Damm an den Seiten schon längst ganz trocken ist, in der Mitte noch immer Wasser und Moder sich befindet; das Wasser bildet aber den Moder, und der Moder gegenseits hält das Wasser in den kleinen Furchen, welche die Räder darin ziehen, vollends zurück, so dafs nur die *Verdunstung* allein nach längerer Zeit erst endlich auch die *Mitte* des Dammes vom Wasser befreien kann. Eben so auf Chausséen. Wie sehr aber dieser Erfolg, der lediglich von der unrichtigen *Form* der Oberfläche des Dammquerschnitts herrührt, die Zerstörung der Strafsendecken befördern und die Dauer der Nässe und des Schmutzes in den Städten vermehren müsse, ist offenbar.

Welche Form aber, ist nun die Frage, soll denn die Oberfläche des Querschnittes eines Fahrdammes bekommen? Eine einzelne convexe Krümmung ist für sie nicht gut: aus zwei convexen Krümmungen sie zusammen-

zusetzen, geht nicht an: was bleibt übrig? Die Antwort und das Rechte liegen ganz nahe. Die Antwort ist die: man gebe dem Querschnitte des Fahrdammes die Form zweier in der Mitte mit dem Abhange von 1 auf 24 zusammenstofsenden *geraden Linien,* mit einem Wort, die Form eines ganz *flachen Daches.* Einem Dache, *ja einem Dache,* ist in der That eine Strafsendecke zu vergleichen (wenn man einmal ein Gleichnifs haben will), *aber nicht einem Gewölbe;* denn das *Haupt*-Erfordernifs ist, dafs das *Wasser* von der Strafse weggeschafft wird, eben wie es eines *Daches* Zweck ist, das Wasser von der Fläche, die es bedeckt, wegzuleiten. Dafs in der Mitte keine scharfe *Spitze* sein *könne* und sein *dürfe,* und nicht nöthig sei, ist schon bemerkt und versteht sich von selbst; die Spitze *möge,* und sie *kann* ohne allen Nachtheil auf etwa 1 F. breit ganz flach abgerundet werden, und es wäre gar nicht unrecht, bei Pflastern, hier aus gröfseren Steinen einen sogenannten *breiten Stein* zu legen.

Aber, wird man vielleicht sagen: soll man denn beständig auf *schiefen Dachflächen* fahren! Die Antwort ist: Niemand wird merken, dafs er anders fährt, als jetzt auf dem gewölbten Damme. Wer in der Mitte fährt, dessen Wagen rollt *eben so* gerade, mit *eben so* horizontalen Achsen dahin, als wenn der Damm in der Mitte *gewölbt* wäre; hat er die Pferde zu zweien neben einander vorgespannt, so gehen sie *eben so* gleich hoch, wie auf gewölbtem Damme; hat er die Pferde einzeln hinter einander gespannt, so finden sie auf dem Gipfel des Dammes ebenfalls ihren Pfad. Wer aber *ausweichen* mufs, der geräth auf eine *nicht schiefere* Fläche, als auf dem gewölbtem Damme; denn dieser letztere hat in der zum Ausweichen nöthigen Entfernung von der Mitte *auch* bald den Abhang von 1 auf 24; aber dafür hat Der, welcher *weiter* ausweichen will, oder mufs, wieder noch den Vortheil, dafs er auch bis zum *Rande* des Dammes keine stärkere Schräge findet, als 1 auf 24, während er auf dem gewölbten Damme, nahe an den Rinnsteinen, wenn dieselben tief sind, in Gefahr kommt, *umzuwerfen.* Die Furcht vor den schrägen Dachflächen ist also eitel. Es läfst sich das auch noch zum Ueberflufs wieder *ohne* Raisonnement durch ein *Beispiel* beweisen, und zwar aus einer Erfahrung *in Berlin selbst.* Die Fahrdämme *Unter-den-Linden* nemlich sind wirklich, wie schon weiter oben bemerkt, in ihrer ganzen Breite *schräge Flächen;* und Niemand fällt es ein, sich darüber zu beschweren.

Die beste und wirklich richtige Form der Oberfläche des Querschnittes eines Fahrdammes, der in der Mitte höher sein *soll,* als an den Seiten, ist daher die einer aus zwei *geraden* Linien zusammengesetzten *Dachfläche,* mit dem Abhange von 1 auf 24, und mit flach-, auf etwa 1 F. breit, abgerundeter Spitze. Nur diese Form allein ist die *richtige,* denn nur von einer solchen Fläche kann das *Wasser hinreichend abfliefsen,* und nur mit ihr kann ein Pflaster und eine Chaussée zur möglichsten Haltbarkeit und Dauer gelangen. Daher haben wir auch bei dem vorliegenden Entwurf in Fig. 2. diese Form angenommen.

o. *Vergleichung der beiden Arten der Leitung des Wassers nach den Canälen.*

38. Wir kehren nun zu der Aufzählung und Vergleichung der relativen Vortheile und Nachtheile der beiden Strafsenquerschnitte Fig. 1. und 2., mit *zwei* Abhängen von den Häusern nach der Mitte, und mit *vier* Abhängen von den Häusern *und* von der Mitte nach der Gegend der jetzigen Rinnsteine hin, zurück.

Die *Vorzüge* der *ersten* Art, mit zwei Abhängen nach der Mitte hin, vor der *zweiten,* dürften folgende sein.

1. Das Wasser wird auf diese Art am *schnellsten* möglichst weit von den Häusern entfernt und die Häuser gewinnen also an Trockenheit.

2. Das Wasser gelangt auf dem *kürzesten Wege* und *unmittelbar* in die Abzugscanäle und darf nicht erst, wie bei der *zweiten* Art, von der Mitte nach den Häusern zu, bis in die Gegend der gegenwärtigen Rinnsteine, und dann von da erst wieder nach den Abzugscanälen *zurück* fliefsen; es gewinnt also an *Gefälle* und *Strömung.*

3. Das Wasser wird leichter und *stärker* abströmen, als bei der *zweiten* Art, weil es nach der Mitte in *gröfserer* Masse gelangt, als bei der zweiten Art, wo die Masse in zwei Theile sich theilt.

4. Die Fufspfade können *nie,* auch nur einen Augenblick, unter Wasser kommen; was bei der zweiten Art durch sehr starken Platzregen auf Augenblicke möglich ist.

5. Da der *Boden* der Abzugscanäle bei der ersten Art tiefer liegen mufs, als bei der zweiten, nemlich um 1 F. 3 Z. in einer 60 F. breiten Strafse, so bekommen die Seitencanäle oder Röhren, die das Wasser von den Höfen abführen, ein stärkeres Gefälle; eben so die Röhren, durch

welche man, wenn man will, die Keller, so Wasser haben, davon befreien kann.

6. Die *erste* Art erspart einen der beiden zur Leitung des Wassers nach der *Länge* der Strafsen bei der *zweiten* Art nöthigen, mit behauenen Steinen bepflasterten 1 Fufs breiten Streifen; denn es ist bei der *ersten* Art *nur ein* solcher Streifen in der Mitte nöthig. Es wird dadurch an den *Kosten* gespart und zugleich auf gewisse Weise auch an der rein benutzbaren *Breite* der Strafse gewonnen.

7. Es werden alle Schlundgruben an den Seiten, die bei der *zweiten,* nicht bei der *ersten* Art nöthig sind, nebst ihrer Reinigung erspart. Desgleichen werden da, wo sich keine Röhren von den Höfen nach den Ableitungs-Canälen finden, die Röhren von den Schlundgruben nach der Mitte hin erspart; aufserdem aber jedenfalls alle die kurzen Röhren aus den Schlundgruben hinunter nach den Ableitungsröhren aus den Höfen. Es wird also dadurch ebenfalls an den Kosten gespart.

8. Der Weg aus den Häusern heraus nach dem Strafsen-Fahrdamme hin ist bei der *ersten* Art noch bequemer, als bei der *zweiten,* und als jetzt; nemlich auch für die *Fufsgänger,* die hier gar keinen Rinnsal zu übersschreiten haben. Für die *Fuhrwerke* sind beide Arten des Strafsenpflasters gleich.

9. Die Fuhrwerke werden bei der ersten Art mehr zum *hinreichenden* Ausweichen bewogen werden, als bei der zweiten Art, weil sie, wenigstens Einspänner, weniger eifrig gerade die *Mitte* der Strafse suchen werden. Die Passage wird also an Leichtigkeit und Sicherheit gewinnen.

10. Der Damm wird auf diese Weise mehr *überall* befahren werden, und also wird das Pflaster im Ganzen weniger leiden.

Dagegen die *Vorzüge* der *zweiten* Art, mit vier Abhängen, vor der *ersten,* sind folgende.

I. Da der Boden der Abzugscanäle *höher* zu liegen kommt, als bei der ersten Art, nemlich um 1 F. 3 Z. in einer 60 F. breiten Strafse, so ist das Wasser aus den Schöpfgruben durch die Maschinen um so viel weniger hoch zu heben nöthig; auch sind die Abzugscanäle, da sie weniger tief unter Wasser reichen, leichter zu bauen. Durch beides wird an den Kosten gespart.

II. Die Schlünde über den Gruben an den Seiten, bei der zweiten Art, sind etwas weniger der Passage hinderlich, als die Schlünde über den Abzugscanälen der ersten Art, in der Mitte der Strafsen.

III. Da nach der zweiten Art die Röhren, welche das Wasser aus den Schlünden an der Seite nach den Abzugscanälen führen, *jedenfalls* vorhanden sein müssen, so wird den Hausbesitzern dadurch die Ableitung des Wassers von ihren Höfen erleichtert.

IV. Die beiden, bei der *zweiten* Art, mit behauenem Granit bepflasterten Streifen können für eine vollständigere Absonderung des Fahrdammes von den Bürgersteigen, als sie bei der ersten Art vorhanden ist, gelten; auch kann, wie schon oben bemerkt, bei der *zweiten* Art die Erhöhung der Bürgersteige um 3 Z. über den Fahrdamm ganz wegfallen.

V. Die, wie oben erörtert, bei der ersten Art nicht ganz zu vermeidende geringe Wellenförmigkeit des Pflasters auf dem Fahrdamm fällt, wie ebenfalls oben bemerkt, bei der *zweiten* Art ganz weg, und das Pflaster wird also noch ebener.

VI. Die Fuhrwerke, und selbst Einspänner, haben das Vergnügen, auf die einmal gewohnte Weise, so lange sie nicht ausweichen *müssen,* genau in der *Mitte* der Strafse fahren zu können; auch hat die *zweite* Art die einmal vorhandene Vorliebe für Fahrdämme, welche in der Mitte *hoch* sind, für sich.

In wiefern nun die Vortheile der einen Art die der andern aufwiegen oder übertreffen, wird sich nach den Umständen richten. Hauptsächlich wird wohl der *Kostenpunct* entscheiden. Wie die Kosten der einen Art gegen die der andern *genau* sich verhalten werden, läfst sich nur nach speciellen, auf genauen und vollständigen Messungen beruhenden Berechnungen sagen; also nicht *hier,* wo diese Messungen fehlen und die Kosten also nicht *näher* berechnet werden *können. Wahrscheinlich* ist es, wenigstens dem Verfasser dieses, dafs, Alles erwogen, der ersten Art, mit zwei Abhängen in der Mitte, der Vorzug gebühre. Die *überschlägliche* Berechnung ergiebt, dafs die *erste* Art des Strafsenpflasters wahrscheinlich eine *sehr* bedeutende Kosten-Ersparnifs zur Folge haben dürfte. Aufserdem ist die Leichtigkeit, Raschheit und Vollständigkeit der *Entwässerung,* in welcher die erste Art entschieden den Vorzug behauptet, allein schon so wichtig, dafs dagegen selbst der *Kostenpunct* nicht aufkommt.

p. *Reinigung der Abzugscanäle.*

39. Ehe wir von der vorstehenden Beschreibung der Art, wie das Wasser *in die* Abzugscanäle unter der Mitte der Strafsen gelangt, zu der

Beschreibung der Art, wie es *aus denselben heraus* und in den Flufs zu schaffen sein werde, übergehen, wird es angemessen sein, noch erst zu sagen, wie die Abzugscanäle zu *reinigen* sein werden. Was über die Reinigung der *Seitenröhren* zu bemerken war, ist schon oben gesagt worden.

Die Reinigung der grofsen Abzugscanäle wird ganz einfach durch Menschen geschehen können, die, nachdem das Wasser durch die Maschinen ganz aus den Canälen herausgeschöpft ist, in dieselben hinuntersteigen und mit *hölzernen* Kratzen den etwa, ungeachtet der Drahtgitter, in die Canäle gelangten Moder und Schlamm zusammen- und bis unter die *Einsteigeschlünde* bringen, von wo er dann in Körben oder andern Gefäfsen in die Höhe geschafft, auf Wagen geladen und zur Stadt hinausgefahren wird.

Die Einsteigeschlünde werden 3 F. lang und breit sein müssen. Die Figuren 11. 12. 13. Taf. VIII. stellen eine solche Einsteige-Oeffnung vor. Es wird hinreichend sein, wenn je auf 450 bis 500 F., im Durchschnitt, alle 480 F. oder 40 Ruthen Canal, eine solche Einsteige vorhanden ist. Ihre Stellen sind aber *nicht* die *Kreuzungen* von Strafsen, weil dort der den herausgebrachten Moder aufnehmende Wagen beim Aufladen die Passage mehr hemmen würde, als anderswo, sondern sie liegen *zwischen* den Strafsen-Kreuzungen. Dieses läfst sich leicht beobachten, da die Entfernung zweier Einsteigen von einander ohne wesentlichen Nachtheil leicht etwas gröfser oder kleiner sein kann. Es werden sich leicht die Stellen auswählen lassen, wo die Passage durch die Ausräumung der Canäle *am wenigsten* gehemmt wird.

Am besten und dauerhaftesten würde es natürlich sein, die Einsteigeschlünde mit *eisernen* Gittern, die in *eisernen* Rahmen liegen, auf die Weise wie es Fig. 13. vorstellt, zu bedecken; doch kann man die Bedeckung, der Kosten-Ersparnifs wegen, auch recht gut von Holz machen, nemlich von eichenen, 3 Zoll dicken, durchbohrten Bohlen, die in Rahmen von eichenem Holze liegen.

Von einer *Gefahr* für die Arbeiter, welche die Canäle reinigen, durch schädliche Gase, die sich etwa aus dem Moder entwickelt haben möchten, dürfte überhaupt nichts zu fürchten sein, da in die Canäle eigentlich *faulender* Stoffe nur wenige gelangen *können:* was hineinkommen kann, ist nur mehr Moder, der aus Wasser und Sand und Erde besteht; und auch dessen kann nur wenig sein, weil der Moder durch die starke Wasserströmung immer schon mehr oder weniger nach den Endpuncten der Canäle hin gespült

wird. Auch kann in den Canälen die Luft schon deshalb weniger verderben, weil die Canäle durch die *Einsteigeschlünde,* so wie durch die *Einflufsschlünde* für das Wasser, mit der äufseren Luft viel Verbindung haben; besonders bei der *ersten* Art des Querschnittes der Strafsen, mit den Schlünden, die das Wasser *unmittelbar* in die Abzugscanäle leiten; *was ebenfalls noch ein Vorzug dieser ersten Art ist.* Um indessen ja jeder etwaigen Gefahr zu entgehen, darf man nur die *nahe liegenden,* und aufserdem die *gewöhnlichen* Vorsichtsmaafsregeln beobachten. Zu der nahe liegenden Vorsicht gehört, dafs man die Reinigung der Canäle in der Regel nur dann ausführen lasse, wenn so eben ein sehr starker Regen eine Menge Wasser durch die Canäle getrieben hat; nicht sowohl nach langer Dürre. Eine andere Vorsicht ist, dafs man, ehe die Arbeiter in die Canäle hinuntersteigen, die Decke der Schlünde auf eine längere Strecke ganz abhebt; und dann, dafs man ein frei brennendes Licht oder eine Lampe erst bis auf den Boden hinab läfst, um zu sehen, ob es etwa da weniger hell brennt oder gar erlöscht. Geschähe das letztere, so müfste man durch Ventilatoren, wie sie in solchen Fällen angewendet zu werden pflegen, erst von oben die schädlichen Gase austreiben; was aber aus den obigen Gründen wohl schwerlich jemals nöthig sein wird. Die Canäle sind in der That nicht viel Anderes, als Bergwerkschachte. Die Lichter, welche die Arbeiter beim Reinigen zur Hand haben müssen, und welche sie stets auf den *Boden* des Canals zu setzen haben würden, werden ihnen überall schnell anzeigen, ob und wo etwa eine Gefahr zu fürchten sei.

q. *Wie das Wasser aus den Canälen heraus- und in den Flufs zu schaffen sei.*

40. Es ist nunmehr weiter näher zu beschreiben, wie und durch welche Mittel das Wasser aus den Abzugscanälen heraus- und in den Flufs zu schaffen sei.

Dafs die untereinander zusammenhängenden Canäle unter den Strafsen und Plätzen das Wasser nach *Schöpfgruben* hinleiten sollen, deren Boden wegen des den Canälen nothwendigen Gefälles tiefer, und bedeutend tiefer als der niedrigste Wasserstand des Flusses kann liegen müssen, und dafs dann aus den Schöpfgruben das Wasser durch *Maschinen* bis über den jedesmaligen Wasserstand des Flusses in die Höhe zu heben sei, damit es so weiter in den Flufs hinein fliefsen möge, ist schon oben angedeutet worden. Es fragt sich nun zunächst, wie viele Schöpfgruben z. B.

für Berlin nothwendig sein würden; an welchen Stellen diese Schöpfgruben anzuordnen, wie sie einzurichten sein würden, und welche Art von Maschinen zum Heben des Wassers passend sein dürften.

r. *Anzahl der Schöpfgruben für Berlin.*

41. Für die *Zahl der nöthigen Schöpfgruben* ist es offenbar, dafs *eine einzelne* Grube für die ganze Stadt aus mehr als einem Grunde nicht ausreichen würde. Die Canäle nemlich, welche das Wasser dieser Grube zuführen müfsten, würden gar *zu lang* werden, folglich einen sehr bedeutenden *Abhang* nöthig haben, und mithin an ihrem untern Ende, nebst dem Boden der Schöpfgrube, gar zu *tief* unter Wasser liegen müssen, und folglich schwierig zu bauen sein; auch würde das Wasser aus der Grube gar zu hoch zu heben sein. Wäre aber auch das nicht, so läfst sich doch ohne grofse Schwierigkeit auch schon deshalb das Wasser aus der ganzen Stadt nicht auf einen Punct zusammenleiten, weil einzelne Theile der Stadt von Armen des Flusses ganz *umflossen* sind und auf Inseln liegen, also die Zuleitungscanäle zum Theil *durch* die Flufs-Arme, oder *unter* dieselben hindurch gehen müfsten. Jedenfalls sind also schon *so viele* Schöpfgruben nöthig, als es *Theile* der Stadt giebt, die ganz durch Flufs-Arme von einander getrennt sind, oder die nur durch *Brücken* mit einander in Verbindung stehen. Die Anzahl dieser auf solche Weise gesonderten Stadttheile ist *fünf*.

Aber auch fünf Schöpfgruben sind nicht hinreichend. Es sind zwar die Stadttheile, welche Inseln bilden, nemlich das eigentlich sogenannte Berlin, die Insel auf welcher das Schlofs liegt, und diejenige, auf welcher das Zeughaus und der Spittelmarkt sich befinden, jeder für eine Schöpfgrube nicht zu grofs. Das eigentliche Berlin enthält nur 40 bis 50 Tausend, der Schlofs-Stadttheil nur 30 bis 40 Tausend und die dritte Insel vielleicht noch nicht 30 Tausend Quadratruthen Grundfläche, und kein Zuleitungscanal würde auf diesen Inseln über 300 Ruthen lang werden, also nicht über $\frac{300.12}{500}$ oder etwa 7 F. Abhang im Boden bekommen: desto gröfser aber sind die beiden übrigen Stadttheile, südlich und nördlich von der Spree. Jeder derselben ist mehrere Hunderttausend Quadratruthen grofs und erstreckt sich zum Theil auf mehr als 1500 Ruthen in die Länge. Jeder dieser beiden Stadttheile mufs also noch *nothwendigerweise mehr als eine* Schöpfgrube bekommen.

Es ist aus mehreren Gründen überhaupt nicht rathsam, an der *Zahl* der Schöpfgruben zu sehr zu *sparen*. Denn je mehr ihrer sind: je kürzer sind die Zuleitungscanäle nöthig: je weniger also bedürfen sie Abhang im Boden: je weniger tief dürfen sie, nebst den Gruben, unter Wasser vertieft werden: je leichter folglich sind sie zu bauen: je weniger ist theures wasserdichtes Mauerwerk nöthig: je weniger hoch darf das Wasser durch die Maschinen gehoben werden, und je weniger ist eine Unterbrechung der Entwässerung der Stadt durch etwa vorkommende Schadhaftigkeiten der Canäle oder der Maschinen zu fürchten. Eine *allzugrofse* Zahl von Schöpfgruben würde freilich wieder nicht zweckmäfsig sein, weil wieder durch die vielen Maschinen und durch die vielen Gruben selbst, so wie durch die mehrere Verwaltung, die Kosten sehr erhöht werden würden. Aus dem Resultate der Messungen, Nivellements und vergleichenden Kostenberechnungen wird sich ergeben müssen, welche Zahl von Schöpfgruben die *angemessenste* sei. So viel sich hier *schätzen* läfst, dürften wahrscheinlich für jeden der beiden Stadttheile, südlich und nördlich vom Flusse, *vier* Schöpfgruben angemessen sein; so dafs also die Zahl der Schöpfgruben für die ganze Stadt *eilf* sein würde.

s. *Stellen für die Schöpfgruben in Berlin.*

42. Die Ermittelung *der für die Schöpfgruben angemessensten Orte* dürfte von folgender Erwägung ausgehen müssen.

Dafs es zuerst nicht *nothwendig* sei, eine Schöpfgrube unmittelbar, oder auch nur *ganz dicht* an den Flufs zu setzen, ist an sich selbst klar. Auch wäre die zu grofse Nähe des Flusses nicht einmal *gut:* denn je dichter an den Flufs, je schwieriger ist es, unter Wasser zu bauen. Die Schöpfgruben können auch sehr wohl von dem Flusse *entfernt* werden; denn das Gefälle, welches das in die Höhe *gehobene* Wasser wiederum nöthig hat, um in den Flufs zu strömen, und um welches also das Wasser durch die Maschinen *noch höher* gehoben werden mufs, ist jedenfalls nur geringe. Streng genommen wird die Stelle für eine Schöpfgrube nur vorzüglich *dadurch* bedingt, dafs es ohne Schwierigkeit möglich sei, das in die Höhe gehobene Wasser, in einem offenen Canal, oder auch selbst in Röhren unter der Erde, in den Flufs, wo möglich in das *Unterwasser* des Flusses zu schaffen; und dann freilich auch dadurch, dafs die Entfernung der Schöpfgrube vom Flusse *nicht allzugrofs* sei. Die Schöpfgruben würden also sogar auch ganz

gut *mitten in der Stadt* stehen können, und es ist sogar möglich, wenn auch in dem vorliegenden Falle gerade nicht wahrscheinlich, dafs eine *solche* Stelle für irgend eine Schöpfgrube *wirklich* die angemessenere sei. Da es aber im Innern der Stadt wiederum wohl wenigstens an *Raum* fehlen wird, so wird es im allgemeinen hier allerdings am besten sein, die Schöpfgruben wenigstens möglichst an die *Aufsenseite der Stadt* zu legen und sie möglichst dem *Unterwasser* des Flusses nahe zu bringen.

So viel sich hier, wiederum ohne Messungen und nähere Kostenberechnungen, *schätzen* läst, dürften, nach den Erwägungen in den beiden vorigen Paragraphen, die Stellen der eilf Schöpfgruben, welche die Stadt Berlin wahrscheinlich nöthig haben würde, und die Vertheilung des *Gebietes* der Gruben, folgende sein.

No. 1. Die Schöpfgrube für den Stadttheil, welchen die Leipziger Strafse, die Jerusalemer Strafse, die Hasenheger Gasse, die Jacobs-, die Husaren-, die Feldstrafse und die Stadtmauer einschliefsen, würde vielleicht am besten ihre Stelle nahe am Halleschen Thore zwischen der Wilhelmstrafse und dem Landwehrgraben finden und dort ihr Wasser in den Landwehrgraben ausschütten; vielleicht auch am Anhaltischen Thore; was die *Canäle* um etwas verkürzen würde, doch *wahrscheinlicher* am Halleschen Thore, weil dort der Boden besonders *niedrig* ist. Der längste Canal für diese Schöpfgrube würde an 500 Ruthen lang sein müssen. Die Ausströmung geschähe freilich in das *Oberwasser* des Flusses; allein das ist hier wegen der grofsen Entfernung des Unterwassers nicht zu ändern.

No. 2. Die Schöpfgrube für den Stadttheil, welchen die Leipziger Strafse, die Jerusalemer Strafse, der Kupfergraben, die Spree und die Stadtmauer umschliefsen, würde ihre Stelle vor dem Brandenburger Thore, etwa in der Gegend des sogenannten Circus finden. Sie würde ihr Wasser vermittelst eines offenen Grabens in das *Unterwasser* der Spree senden, und der längste Canal würde nicht viel über 500 Ruthen lang werden.

No. 3. Die Schöpfgrube für den Stadttheil, welcher am Kupfergraben und der Spree liegt, von der Jerusalemer Brücke an, bis zur Jannowitzbrücke, und welcher einerseits von der Jerusalemer- und Hasenheger Gasse, andrerseits von der Brückenstrafse begrenzt wird, und welcher den bis jetzt bebauten Theil des Cöpenicker Feldes in der beschriebenen Ausdehnung umfafst, würde ihre Stelle in der Gegend der Grünstrafsenbrücke, oder auch der Rofsstrafsenbrücke finden. Sie würde ihr Wasser

in das *Oberwasser* des Flusses ausschütten müssen, und kein Canal würde viel über 300 Ruthen lang werden.

No. 4. Die Schöpfgrube für den übrigen Theil des Cöpenicker Feldes, vom Oberbaum an bis zur Jannowitzbrücke, so weit dieses Feld bis jetzt bebaut ist, also für jetzt fast blofs für die Cöpenicker Strafse bestimmt, würde ihre Stelle etwa in der Gegend der Schillingsbrücke finden und ihr Wasser in das *Oberwasser* der Spree ausschütten. Die Canäle würden nicht über 400 Ruthen lang werden.

No. 5. Die Schöpfgrube für die lange und schmale Insel, welche der Kupfergraben und der westliche Arm der Spree einschliefsen, würde vielleicht am besten etwa in der Mitte der Länge dieser Insel, also etwa in der Gegend des Spittelmarktes, ihre Stelle finden. Sie würde ebenfalls ihr Wasser in das *Oberwasser* ausschütten müssen; die Canäle würden nicht viel länger als 300 Ruthen werden.

No. 6. Die Schöpfgrube für die Insel, welche die beiden Haupt-Arme der Spree bilden, und auf welcher das Schlofs liegt, würde, um in das *Unterwasser* der Spree ausschütten zu können, ihre Stelle etwa hinter dem Dome haben müssen, falls an der langen Brücke kein Platz zu finden sein sollte. Die Canäle würden nicht über 250 Ruthen lang werden.

No. 7. Die Schöpfgrube für die Insel, welche das eigentlich sogenannte Berlin einnimmt, würde, um in's *Unterwasser* der Spree ausschütten zu können, falls vom Mühlendamm an bis zur Cavalierbrücke für sie kein Raum auszumitteln sein sollte, ihre Stelle an der Herkulesbrücke oder hinter der Garnisonkirche einnehmen müssen. Die Canäle würden nicht über 350 Ruthen lang werden.

No. 8. Für die Schöpfgrube für den Stadttheil, welchen die Spandauer Strafse, die Rosenthaler Strafse, die Stadtmauer, die Spree und der Königsgraben umschliefsen, würde eine Stelle in der Gegend der Weidendammer Brücke oder der Ebertsbrücke auszumitteln sein. Sie würde in's *Unterwasser* der Spree ausschütten und die längsten Canäle würden nicht viel über 400 Ruthen lang werden.

No. 9. Die Schöpfgrube für den Stadttheil, welcher von der Rosenthaler Strafse, dem Königsgraben, dem Alexanderplatz, der Landsberger Strafse und der Stadtmauer begrenzt wird, würde ihre Stelle irgendwo am Königsgraben zwischen der Königsbrücke und der Kunowsky-Brücke

bekommen müssen. Sie würde ins *Oberwasser* der Spree ausschütten und die Canäle würden nicht über 400 Ruthen lang werden.

No. 10. Die Schöpfgrube für den Stadttheil, welcher von der Landsberger Strafse, dem Alexanderplatz, dem Königsgraben, der Spree, der Krautgasse, der Frankfurter Strafse und der Stadtmauer umschlossen wird, würde ihre Stelle in der Gegend der Jannowitzbrücke suchen müssen. Sie würde in's *Oberwasser* der Spree ausschütten und die Canäle würden nicht über 450 Ruthen lang werden.

No. 11. Die Schöpfgrube für den Stadttheil zwischen der Krautgasse, der Frankfurter Strafse, der Stadtmauer und der Spree, so weit er bis jetzt bebaut ist, und welcher zur Zeit an eigentlichen Strafsen fast nur die Frankfurter-, die Holzmarkt- und die Mühlenstrafse enthält, wird ihre Stelle in der Gegend des Stralauer Platzes finden müssen. Sie würde in's *Oberwasser* der Spree ausschütten und die Canäle würden nicht viel über 300 Ruthen lang werden.

Von diesen Schöpfgruben sind aber nicht alle, nebst den zugehörigen Canälen, *gleich nothwendig*. Diejenigen No. 4. und No. 11., für den noch wenig bebauten Theil des Cöpenicker Feldes und für den gegenüber liegenden Theil des Frankfurter Feldes, sind es weniger. Sie würden aber so ziemlich auch dann noch genügen, wenn jene Stadttheile *ganz* bebaut sein werden, so dafs also für die Stadt, so weit sie sich *innerhalb* der Ringmauer befindet, auch dann noch *immer* nur 11 Schöpfgruben nöthig sein würden. Die 9 Schöpfgruben No. 1., 2., 3., 5., 6., 7., 8., 9. und 10. sind nothwendiger, und unter ihnen dürften (für den Fall bemerkt, dafs für die Entwässerung der Stadt etwa nicht ganz auf einmal gesorgt werden sollte) diejenigen No. 1., 2., 5., 6., 7., 8. und 9., sammt ihren Canälen, *vorzugsweise* nöthig sein.

Nur allein die eine Schöpfgrube No. 2. würde nach der obigen Beschreibung ihr Wasser durch eine längere, etwa 100 Ruthen lange Leitung in die Spree senden; alle übrigen *können*, wenn man will, und sie *müssen*, wenn sich keine anderen besseren Stellen etwa irgendwo in Gärten oder auf den Höfen von Häusern finden lassen, *nicht weit vom Flufs liegen*. Doch wird es aus dem oben erwähnten Grunde immer gut sein, die Gruben, insofern es angeht, etwas von dem Flusse entfernt zu bauen.

t. *Einrichtung der Schöpfgruben.*

43. Ueber die *Einrichtung der Schöpfgruben* ist im Allgemeinen Folgendes zu bemerken.

In der Regel werden nur *ein oder zwei* Canäle, nachdem sie vorher die übrigen aufgenommen haben, nach einer und derselben Schöpfgrube gelangen; doch kann es auch sein, dafs *mehrere* Canäle in eine und dieselbe Grube ausmünden.

Zuerst ist nun ein gesonderter Raum nöthig, in welchen die Canäle unmittelbar ausmünden. Er würde im Grundrifs rund und etwa 20 Fufs im Durchmesser sein können. Er sei oben offen und mit senkrechten Mauern eingefafst. Sein Boden, ebenfalls aus Mauerwerk bestehend, wird 2 F. *tiefer* liegen müssen, als die *tiefste* Mündung der Canäle, damit der Schlamm und Moder, welcher etwa von dem Wasser in den Canälen herbei gespült wird, in die Vertiefung sich senke. Wir wollen diesen Raum *Schlammgrube* nennen.

Die Schlammgrube stehe weiter mit einer *eigentlichen Schöpfgrube*, nemlich demjenigen Raum, in welchem die *Hebemaschinen* stehen, durch einen Canal in Verbindung, dessen Breite, so wie auch die Gröfse der Schlammgrube selbst, sich nach der Gröfse des Entwässerungsgebietes der Schöpfgrube richten werden. Dieser Canal wird etwa 5 bis 6 F. breit sein müssen. Seine Länge kann etwa 12 Fufs betragen. Sein Boden mufs um 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fufs *höher* liegen, als der Boden der Schlammgrube, also nur noch 1 bis $\frac{1}{2}$ F. *unter* der tiefsten Ausmündung der Canäle, damit der Schlamm, welcher sich in die Vertiefung der Schlammgrube gesenkt hat, nicht in den Verbindungscanal gelange, und damit weiter der Schlamm, welcher sich noch etwa in dem Verbindungscanal zu Boden setzt, nicht in die wieder höhere *Schöpfgrube* gelangen könne. An seiner Einmündung in die *Schlammgrube* ist dieser Canal von oben bis auf *seinen* Boden, also bis auf 1 bis $1\frac{1}{2}$ F. hoch über dem Boden der Schlammgrube, durch ein eisernes Gitter verschlossen, hinreichend enge, um den gröbsten Schlamm von dem Verbindungscanal abzuhalten; an seiner Ausmündung dagegen in die *Schöpfgrube* ist er durch ein feines *Drahtgitter* bis auf den Boden der Schöpfgrube hinunter gedeckt, damit in die Schöpfgrube nur fast reines Wasser fliefsen könne. Wir wollen den Verbindungscanal *Läuterungsgrube* nennen. Er sei mit senkrechten Mauern eingefafst und auch sein Boden bestehe aus Mauerwerk. Oben sei er offen.

Die Gröfse und Gestalt der *eigentlichen Schöpfgrube,* in welcher die Maschinen stehen, und welche wir *Maschinengrube* nennen wollen, richtet sich nach der Art der Maschinen, vermittelst welcher das Wasser gehoben werden soll. Die Grube sei wieder mit Mauerwerk eingefafst, und auch ihr Boden, der um so viel, als sich der Boden der Läuterungsgrube unter der tiefsten Ausmündung der Strafsencanäle befindet, *höher,* also mit der Ausmündung der Canäle *gleich hoch* liegt, bestehe aus Mauerwerk.

Das Wasser, welches die Maschinen gehoben haben, schütten sie in einen nahen vierten Raum aus, welchen wir *Ausleerungsgrube* nennen wollen. Sie mag im Grundrifs *rund* sein und etwa 10 F. im Durchmesser halten. Wände und Boden derselben bestehen aus Mauerwerk. Ihr Boden liege über dem *allertiefsten* Wasserstande, den der *Fluſs da* erreicht, wo die Schöpfgrube steht, um das kleine Gefälle erhöht, welches noch die Leitung des Wassers aus der Ausleerungsgrube bis in den Flufs, je nach ihrer Entfernung von dem Flusse, erfordert. Auch die Ausleerungsgrube sei, wie alles Bisherige, oben offen.

Die Maschinengrube stehe mit der Ausleerungsgrube durch einen, wieder mit Mauerwerk eingefafsten und oben offenen Canal in Verbindung, der etwa 4 F. breit ist. Sein Boden liege mit dem Boden der Ausleerungsgrube gleich hoch. Wir wollen ihn *Verbindungscanal* nennen. Seine Einmündung in die Schöpfgrube ist durch ein *Schütz* verschlossen, welches bis auf seinen Boden reicht; oder auch durch *Klappthüren,* welche sich nach der Ausleerungsgrube hin öffnen; besser jedoch durch ein *Schütz.* Seine Ausmündung in die Ausleerungsgrube ist offen.

Von der Ausleerungsgrube endlich führt entweder ein gemauerter, oben offener Canal, von etwa 4 F. breit, oder es führen eine oder mehrere eiserne *Röhren* das Wasser *in den Fluſs.* Wir wollen diesen Canal oder diese Röhren *Ausfluſscanal* nennen. Seine Mündung an der Ausleerungsgrube sei *offen,* seine Ausmündung am Flusse dagegen mit einem eisernen *Gitter* verschlossen, damit nicht gröfsere Körper bei höheren Wasserständen des Flusses zurück in die Ausleerungsgrube und in den Verbindungscanal gelangen können, sondern nur Wasser.

Zusammen also gelangt das Wasser, welches die *Strafsencanäle* herbeiführen, nebst dem Moder und Schlamm, welchen es mit sich führt, zunächst in die *Schlammgrube;* von da, mit Zurücklassung der gröbsten Theile, in die *Läuterungsgrube;* von hier, mit Zurücklassung der feineren

festen Theile, in die *Maschinengrube;* von hier, und zwar (wie sogleich beschrieben werden wird) *mit* oder *ohne* Hülfe der Maschinen, durch den Verbindungscanal in die *Ausleerungsgrube*, und aus dieser endlich, vermittelst des *Ausflufscanals*, in den Flufs. In der *Schlammgrube*, der *Läuterungsgrube* und der *Maschinengrube* steht das Wasser *immer gleich hoch*, und in dem *Verbindungscanal*, der *Ausleerungsgrube*, dem *Ausflufscanal* und dem *Flusse selbst*, ebenfalls *gleich hoch*.

Steigt nun das Wasser, welches die Strafsencanäle herbei geführt haben, in der Schlammgrube, der Läuterungsgrube und der Maschinengrube *höher*, als es so eben im Flusse, und folglich auch in dem Ausflufscanal, der Ausleerungsgrube und dem Verbindungscanal steht, so wird das *Schütz* an der Einmündung des Verbindungscanals geöffnet, und das Wasser fliefst bis zur Höhe des Flufs-Wasserstandes *ohne* Hülfe der Maschinen von selbst in den Flufs. Ist dies geschehen, so wird das Schütz geschlossen und die Maschinen schöpfen das *übrige* Wasser bis auf den Boden der *Maschinengrube*, und folglich bis zu der Tiefe der tiefsten Ausmündung der Strafsencanäle, mithin aus den Strafsencanälen selbst, vollständig aus.

Steht dagegen der *Flufs* höher, als das Wasser, welches die Strafsencanäle herbeigeführt haben, so bleibt das Schütz verschlossen und die Maschinen schöpfen *alles* Wasser, welches die Strafsencanäle gesendet haben, aus.

Alle verschiedenen Räume werden fleifsig von Moder und Schlamm gereinigt; jedesmal nachdem das Wasser ausgeschöpft worden ist.

Es versteht sich, dafs, aufser den Böden aller der einzelnen Räume, auch alle Seitenmauern, nicht allein bis über den allerhöchsten Wasserstand des Flusses hinaus, sondern noch bis über die Höhe hinaus aufgeführt sein müssen, bis auf welche möglicherweise das Wasser, welches die Strafsencanäle senden möchten, steigen kann. Diese Höhe wird aber immer noch nicht viel über die Höhe des Strafsenbodens hinausgehen, weil das Wasser, welches aus den Strafsencanälen kommt, nie höher steigen kann, als der Boden der Stadt an den höchsten Anfangspuncten der Canäle liegt. Alles Mauerwerk bis zur Höhe des höchsten Flufswasserstandes, und noch etwas darüber, mufs *wasserdicht* sein. Was *noch* höher liegt, kann in gewöhnlichem Mörtel gemauert werden.

u. *Schöpfmaschinen.*

44. Da das Wasser aus den Schöpfgruben nirgend *sehr* hoch zu heben ist, nach §. 28. *höchstens* 21 F. hoch, und in der Regel wohl *viel* weniger hoch, auch schon ziemlich gereinigt zu den Maschinen gelangt, etwa in dem Maafse wie trübes Flufswasser, so hat man zwischen mehreren Arten von Wasserhebe-Maschinen die Wahl. Man wird gewöhnliche *Pumpen, Paternosterwerke, Spiralpumpen, Schwungpumpen* und *Archimedische Schnecken* nehmen können. Spiralpumpen und Schwungpumpen würden an sich selbst die besten und dauerhaftesten Maschinen sein, weil sie keine Ventile oder sonst kleine bewegliche Theile haben: aber sie erfordern etwas mehr *Raum,* als gewöhnliche Pumpen und Paternosterwerke. Archimedische Schnecken haben zwar ebenfalls den Vorzug, ohne Ventile zu sein, allein sie erfordern ebenfalls schon mehr Raum, und es geht auch mehr Kraft bei ihnen verloren, als bei den andern Maschinen; sie sind, ihrer sonstigen Einfachheit wegen, insbesondere nur da gut, wo die bewegende Kraft der *Wind* ist, dessen Benutzung nichts weiter kostet, als die Errichtung und Erhaltung der dazu nöthigen Vorrichtungen. Da es nun hier, wenigstens bei denjenigen Schöpfgruben, die mitten in der Stadt stehen müssen, insbesondere darauf ankommen wird, dafs sie möglichst wenig *Raum* einnehmen, so bleiben für solche raumbeengte Gruben insbesondere fast nur die gewöhnlichen Pumpen und die Paternosterwerke passend; letztere natürlich mit ganz die Steigeröhren ausfüllenden Schaufeln. Unter diesen beiden Arten von Maschinen werden wohl wieder die gewöhnlichen Pumpen, schon als die bekannteren und üblicheren Werkzeuge, den Vorrang behaupten. Den Schöpfgruben, zu welchen es an Raum fehlt, wird man also *gewöhnliche eiserne Pumpen,* und zwar *Druckpumpen,* mit dem Kolben dicht über Wasser, den andern, weniger eingeengten Schöpfgruben dagegen, *Spiralpumpen* oder *Schwungpumpen* geben können.

45. Für die *bewegende Kraft* hat man hier nur die Wahl zwischen *Pferdekraft* und *Dampfkraft;* denn an *Wasserkraft* fehlt es, und die Kraft des *Windes* läfst sich in und ganz dicht bei der Stadt nicht wohl benutzen; von der Kraft des *Electro-Magnetismus* kann wohl für jetzt *im Ernst* noch nicht die Rede sein.

Die Pferdekraft erfordert nun freilich das einfachste Maschinenwerk; aber eine Rofskunst hat wieder ziemlich viel *Raum* nöthig. Da nun auch die Pferdekraft in Berlin wenigstens *nicht wohlfeiler* ist, als die

Dampfkraft, andrerseits aber Dampfmaschinen jetzt schon sehr vervollkommnet und nicht mehr theuer sind, so würde es wohl am besten sein, für *alle* Schöpfgruben die *Dampfkraft* zu benutzen, ausgenommen etwa bei denjenigen, wo die Feuerung wegen der Nähe entzündlicher Gegenstände, z. B. wegen der Nähe von Magazinen, die leicht brennbare Dinge enthalten, von Holzhöfen etc., oder auch wegen des Rauchs, Bedenken haben möchte; welche Bedenken indessen durch angemessene Einrichtung des Maschinenhauses und der Schornsteine auch wieder leicht zu heben sind. In Fällen, wo gleichwohl Hindernisse blieben, würde man die Schöpfmaschinen durch *Pferdekraft* in Bewegung setzen müssen. Die Dampfmaschinen übrigens sowohl, als die Rofskünste, würden *über* die *Maschinengruben* zu setzen sein. Dafs wenigstens die *Schlammgruben* nicht unter dem Maschinenhause liegen, sondern frei und offen bleiben, ist der Ausräumung wegen gut.

46. Nach §. 28. dürften im Ganzen *höchstens* nur 44 Pferdekräfte nöthig sein, um die durchschnittlichen täglichen 237 Tausend Cubikfufs Wasser in den Flufs zu heben. Dieses würde für jede der 11 Schöpfgruben *im Durchschnitt* 4 Pferdekräfte ausmachen. Spannt man wirklich 44 *Pferde* an, so heben sie die durchschnittlichen täglichen 237 Tausend Cubikfufs Wasser in *8 Stunden* in die Höhe, weil die tägliche Arbeitszeit der Pferde nur 8 Stunden beträgt. Läfst man also an den Maschinen 44 Pferde *mit Abwechselung Tag und Nacht* arbeiten, so wird die Wirkung, für stärkere Wasserzuflüsse, schon *verdreifacht* werden, und den *stärksten* Zufluſs von 4 Millionen Cubikfufs, auf welchen zu rechnen sein dürfte, wältigen die 44 Pferde, durch *Tag und Nacht* arbeitend, nach §. 28. in etwa 6 Tagen. Da aber auch diese Zeit unter Umständen vielleicht noch zu lange sein könnte, so wird es besser und sicherer sein, den Dampfmaschinen statt 44, 80 bis 100 Pferdekräfte zu geben. Alsdann vermögen sie in allen Fällen das zuströmende Wasser in 2 bis 3 Tagen zu wältigen. Da indessen, wie in §. 28. auseinandergesetzt, die äufserste Anstrengung der Maschinen nur sehr selten vorkommen wird, nemlich nur dann, wenn der *höchste* Wasserstand des Flusses mit dem *stärksten* Zufluſs *zusammentrifft*, aber auch dann noch nicht, weil, wie in §. 28. bemerkt, die Hubhöhe von 21 F. sicherlich viel zu stark geschätzt ist, so werden Dampfmaschinen zusammen von *100 Pferdekräfte* wohl gewifs vermögen, selbst in den *aller ungünstigsten* Fällen *alles* zuströmende Wasser in *einem* Tage zu

wältigen. Da dann aber auf diese Weise die Maschinen *viel* stärker sind, als eigentlich nothwendig ist, so wird man sie, ausgenommen im *hohen Sommer* und bei *anhaltender Dürre,* tagelang ruhen lassen und dadurch an *Feuerung* ersparen können. Es wird immer nur die *Feuerung* zu *höchstens 40 Pferdekräfte im Durchschnitt* nothwendig sein. Uebrigens werden die Maschinen in den verschiedenen Schöpfgruben nicht alle gleich stark zu machen sein, sondern ihre Stärke wird zu der Fläche des Gebietes der Grube, oder auch zu der Länge der Canäle oder Strafsen, die sich in dem Gebiete der Grube befinden, im Verhältnifs stehen müssen.

So verhält es sich mit der Heraufschaffung des Wassers aus den Canälen und mit der Förderung desselben in den Flufs.

v. *Länge der für Berlin nöthigen Abzugscanäle, nebst der Länge der Strafsen.*

47. Wir kommen nun zu der *Schätzung der Kosten* der zur Entwässerung der Stadt beabsichtigten *Bauwerke;* so weit die Schätzung hier *möglich* ist.

Wir fangen damit an, die *Länge* der nöthigen Abzugscanäle unter den Strafsen und Plätzen auf der *Selter*schen Carte auszumessen und zusammenzuziehen. Wir vertheilen dabei die Canäle nach den oben in §. 43. angedeuteten Gebieten der eilf Schöpfgruben, damit allenfalls die für jetzt noch weniger nöthig erachteten Canäle leicht *ausgesondert* werden können. Da sich aus der Länge der Canäle zugleich *ungefähr* die Länge der *Strafsen* ergiebt, wenn man berücksichtigt, dafs für eine *Kreuzung* der Canäle nur etwa $\frac{1}{2}$ *Ruthe,* dagegen für eine *Kreuzung* von Strafsen eine *Strafsenbreite* abgeht, die im Durchschnitt zu $4\frac{1}{2}$ Ruthen anzunehmen sein dürfte, also für jede Kreuzung der Strafse 4 Ruthen *mehr,* so setzen wir auch die Länge der Strafsen her.

Im Gebiet der Schöpfgrube No. 1.

	Länge der Canäle.	Länge der Strafsen.
1. Im Umringe des Belle-Alliance Platzes . .	170 Ruth.	170 Ruth.
2. Von der Wilhelmstrafse	345 -	341 -
3. Die Anhaltische Strafse	97 -	95 -
4. Von der Friedrichstrafse	320 -	316 -
5. Von der Charlottenstrafse, bis zur neuen südlichsten Querstrafse, ...	194 -	190 -
Bis hierher	1126 Ruth.	1112 Ruth.

	Länge der Canäle.	Länge der Straſsen.
Bis hierher	1126 Ruth.	1112 Ruth.
6. Von der Markgrafenstraſse	238 -	228 -
7. Von der Jerusalemer Straſse	142 -	136 -
8. Von der Mauerstraſse	85 -	80 -
9. Von der Leipziger Straſse	364 -	364 -
10. Im Umringe des Leipziger Platzes	144 -	136 -
11. Von der Krausenstraſse	156 -	140 -
12. Von der Schützenstraſse	136 -	120 -
13. Von der Zimmerstraſse	208 -	192 -
14. Von der Kochstraſse	200 -	184 -
15. In der Junkerstraſse	53 -	49 -
16. In der südlichsten neuen Querstraſse . . .	70 -	66 -
17. In der Lindenstraſse	216 -	212 -
18. In der Hasenheger Gasse	54 -	50 -
19. Von der alten Jacobstraſse	130 -	126 -
20. In der Husarenstraſse	129 -	125 -
21. Von der Feldstraſse	78 -	74 -
Zusammen	3529 Ruth.	3394 Ruth.

Im Gebiet der Schöpfgrube No. 2.

22. Von der Wilhelms- und der neuen Wilhelmstraſse	284 Ruth.	264 Ruth.
23. Von der Mauerstraſse	165 -	161 -
24. In der Canonierstraſse	107 -	103 -
25. In der Schadowsgasse	46 -	42 -
26. In der Neustädtischen Kirchstraſse	80 -	76 -
27. Von der Friedrichsstraſse	350 -	330 -
28. Von der Charlottenstraſse	258 -	238 -
29. In der Universitäts- und der Stallstraſse . .	144 -	144 -
30. Von der Markgrafenstraſse	161 -	157 -
31. Von der Jerusalemer Straſse	38 -	36 -
32. In der Kronenstraſse	180 -	164 -
33. Von der Mohrenstraſse	193 -	173 -
34. Im Umfange des Wilhelmsplatzes	86 -	78 -
35. In der Taubenstraſse	184 -	164 -
Bis hierher	2276 Ruth.	2130 Ruth.

		Länge der Canäle.	Länge der Straſsen.
	Bis hierher	2276 Ruth.	2130 Ruth.
36.	Von der Jägerstraſse	205 -	187 -
37.	In der Französischen-Straſse	201 -	181 -
38.	In der Behrenstraſse und Rest einer Gasse .	290 -	236 -
39.	Unter-den-Linden die doppelte Länge . .	588 -	556 -
40.	Im Umfange des Pariser Platzes	112 -	104 -
41.	Vom Thor bis am Circus	60 -	— -
42.	Am Opern-Platz	70 -	66 -
43.	In der Mittelstraſse	125 -	113 -
44.	In der Dorotheenstraſse	270 -	254 -
45.	In der Bauhofsgasse und auf dem Bauhofe .	73 -	65 -
46.	In der Georgenstraſse	183 -	171 -
47.	Am Weidendamm und am Kupfergraben (eine Uferstraſse)	— -	184 -
48.	Längs dem Kupfergraben, von der Dorotheenstraſse bis zur Behrenstraſse (eine Uferstraſse)	— -	96 -
	Zusammen	4453 Ruth.	4343 Ruth.

Im Gebiet der Schöpfgrube No. 3.

49.	Von der Leipziger-Straſse	48 Ruth.	46 Ruth.
50.	Von der Krausenstraſse	50 -	46 -
51.	Von der Schützenstraſse	50 -	46 -
52.	Von der Zimmerstraſse	36 -	32 -
53.	Von der Lindenstraſse	115 -	103 -
54.	Die neue Commandantenstraſse	139 -	135 -
55.	Von der Jacobsstraſse	314 -	310 -
56.	Von der Orangenstraſse	64 -	62 -
57.	Von der Cürassierstraſse	40 -	38 -
58.	Von der Stallschreibergasse	146 -	144 -
59.	An der Sparwaldsbrücke	54 -	50 -
60.	Von der Neuen Grünstraſse	57 -	55 -
61.	Von der Sebastiansstraſse	85 -	83 -
62.	Von der Roſsstraſse	17 -	15 -
63.	Von der Dresdner-Straſse	183 -	179 -
	Bis hierher	1398 Ruth.	1344 Ruth.

	Länge der Canäle.	Länge der Strafsen.
Bis hierher	1398 Ruth.	1344 Ruth.
64. Von der Schäfergasse	126 -	124 -
65. Von der Cöpenickerstrafse	75 -	71 -
66. Von der Wassergasse	60 -	56 -
67. Von der Brückenstrafse	93 -	89 -
68. Neanders Hof	28 -	26 -
Zusammen	1780 Ruth.	1710 Ruth.

Im Gebiet der Schöpfgrube No. 4.

69. Von der Cöpenicker-Strafse, von der Brückenstrafse bis zum Schlesischen Thor	536 Ruth.	534 Ruth.
70. Von der Wassergasse	62 -	60 -
71. An der Schillingsbrücke	56 -	54 -
Zusammen	654 Ruth.	648 Ruth.

Im Gebiet der Schöpfgrube No. 5.

72. In der Wallstrafse, Ober- und Nieder-Wallstrafse, am Festungsgraben und hinter dem Giefshause, zusammen	564 Ruth.	546 Ruth.
73. An der Spittelbrücke	58 -	56 -
74. Auf dem Hausvoigteiplatz	80 -	64 -
75. Vor dem Zeughause die doppelte Länge . .	94 -	94 -
76. Von der Jägerstrafse	42 -	36 -
77. Die Werderstrafse	52 -	48 -
78. Auf dem Werderschen-Markt	30 -	26 -
79. In der Rosenstrafse	19 -	15 -
80. Hinter dem Zeughause	26 -	22 -
81. Hinter der Sing-Akademie (eine Uferstrafse) .	— -	18 -
82. In der Mollersgasse	17 -	13 -
83. In der Niederlagstrafse	53 -	49 -
84. Hinter dem Commandantenhause	14 -	10 -
85. In der Prinzengasse	14 -	10 -
86. An der Bau-Akademie	26 -	20 -
87. In der Kurstrafse	110 -	86 -
Bis hierher	1199 Ruth.	1113 Ruth.

		Länge der Canäle.	Länge der Straſsen.
	Bis hierher	1199 Ruth.	1113 Ruth.
88.	In der Holzgartenstraſse	31 -	29 -
89.	In der Adlerstraſse	39 -	35 -
90.	An Raules-Hof	16 -	12 -
91.	In der Kleinen-Jägerstraſse	23 -	19 -
92.	In der Alten-Leipziger-Straſse	54 -	50 -
93.	In der Kreuzgasse	46 -	42 -
94.	In der Schustergasse	38 -	34 -
95.	In der Spittelmarktstraſse	12 -	10 -
96.	Von der Neuen-Grünstraſse	42 -	34 -
97.	Von der Neuen-Roſsstraſse	39 -	33 -
98.	In der Splittgerbergasse	39 -	31 -
99.	In der Inselstraſse	15 -	13 -
100.	Die Uferstraſse von der Spittelmarktstraſse bis hinter der Singe-Akademie	— -	256 -
101.	In Neu-Cöln am Wasser (ebenfalls eine Uferstraſse)	— -	136 -
	Zusammen	1593 Ruth.	1847 Ruth.

Im Gebiet der Schöpfgrube No. 6.

102.	Auf der Schloſsfreiheit	53 -	51 -
103.	Längs der Spree (eine Uferstraſse)	— -	58 -
104.	Am neuen Packhofe	41 -	37 -
105.	Hinter dem neuen Packhofe	31 -	27 -
106.	Die Cantianstraſse (eine Uferstraſse)	— -	88 -
107.	Am Lustgarten, längs dem Dom und dem Schlosse	118 -	114 -
108.	An den Werderschen Mühlen	10 -	8 -
109.	An der Schleuse, nebst der Friedrichsgracht (eine Uferstraſse)	— -	290 -
110.	Auf dem Schloſsplatz	130 -	122 -
111.	In der Brüderstraſse	80 -	76 -
112.	In der Breiten-Straſse	90 -	86 -
113.	Am Mühlengraben (eine Uferstraſse) . . .	— -	21 -
	Bis hierher	553 Ruth.	978 Ruth.

	Länge der Canäle.	Länge der Straſsen.
Bis hierher	553 Ruth.	978 Ruth.
114. In der Spreegasse	30 -	26 -
115. In der Neumannsgasse	34 -	30 -
116. In der Scharrnstraſse	73 -	69 -
117. In der Neuen-Scharrnstraſse	12 -	8 -
118. In der Gertrautenstraſse	92 -	88 -
119. Auf dem Petriplatz	30 -	22 -
120. In der Alten-Grünstraſse	49 -	45 -
121. In der Petristraſse	58 -	54 -
122. In der Roſstraſse	66 -	62 -
123. In der Fischerstraſse	72 -	68 -
124. In der Ritterstraſse und Schornsteinfegergasse	41 -	33 -
125. In der Cöllnischen Gasse	27 -	23 -
126. An der Fischerbrücke (zum Theil Uferstraſse)	33 -	53 -
Zusammen	1170 Ruth.	1559 Ruth.

Im Gebiet der Schöpfgrube No. 7.

127. In der Burgstraſse (eine Uferstraſse)	— Ruth.	182 Ruth.
128. In der Neuen-Friedrichsstraſse	392 -	390 -
129. An der Spandauer Brücke	23 -	21 -
130. In der Rochstraſse	29 -	23 -
131. An der Stralauer-Brücke	28 -	20 -
132. In der Heiligengeiststraſse	98 -	96 -
133. In der Poststraſse	78 -	76 -
134. In der Spandauerstraſse	192 -	188 -
135. Am Mühlendamm	14 -	12 -
136. Auf dem Molkenmarkt	75 -	67 -
137. In der Heiligengeistgasse	40 -	32 -
138. In der Brauhausgasse	24 -	20 -
139. In der Pankowsgasse	30 -	26 -
140. In der Probstgasse	21 -	17 -
141. An der Nicolai-Kirche	65 -	57 -
142. In der Kirchstraſse	14 -	10 -
143. In der Eiergasse	14 -	10 -
Bis hierher	1137 Ruth.	1247 Ruth.

	Länge der Canäle.	Länge der Straßen.
Bis hierher	1137 Ruth.	1247 Ruth.
144. In der Bollengasse	23 -	15 -
145. In der Krögelgasse	32 -	28 -
146. In der Rosenstraße	43 -	39 -
147. Am Hohen-Steinwege	36 -	32 -
148. In der Jüdenstraße	103 -	99 -
149. In der Klosterstraße	244 -	240 -
150. In der Schmalen Gasse	22 -	18 -
151. An der Königsmauer	120 -	116 -
152. In der Papenstraße	61 -	53 -
153. In der Bischofsstraße	65 -	57 -
154. Noch auf dem Neuen-Markt	62 -	54 -
155. In der Königsstraße	184 -	160 -
156. In der Nagelgasse	30 -	26 -
157. In der Reezengasse	30 -	26 -
158. In der Kleinen-Gasse	11 -	7 -
159. In der Kalandsgasse	14 -	10 -
160. Am Lagerhause	24 -	20 -
161. An der Klosterkirche	26 -	22 -
162. In der Parochialkirchstraße	28 -	24 -
163. An der Stralauer Mauer	86 -	82 -
164. In der Paddengasse	24 -	20 -
165. In der Kronengasse	33 -	29 -
166. In der Siebergasse	30 -	26 -
Zusammen	2368 Ruth.	2450 Ruth.

Im Gebiet der Schöpfgrube No. 8.

167. In der Louisenstraße	248 Ruth.	144 Ruth.
168. Um den Louisenplatz	60 -	52 -
169. In der Philippsstraße	50 -	46 -
170. In der Sebastiansstraße	96 -	88 -
171. In der Carlstraße	213 -	201 -
172. In der Charitéestraße	166 -	162 -
173. In der Marienstraße	84 -	80 -
Bis hierher	917 Ruth.	873 Ruth.

		Länge der Canäle.	Länge der Straſsen.
	Bis hierher	917 Ruth.	873 Ruth.
174.	In der Albrechtstraſse	102 -	94 -
175.	Von der Friedrichsstraſse	144 -	140 -
176.	Der Schiffbauerdamm (eine Uferstraſse)	— -	293 -
177.	Die Unterbaumstraſse (desgleichen)	— -	62 -
178.	Von der Linienstraſse	290 -	286 -
179.	Von der Auguststraſse	248 -	244 -
180.	In der Oranienburgerstraſse	270 -	266 -
181.	In der Johannesstraſse	92 -	88 -
182.	In Kalkscheunengasse	27 -	23 -
183.	In der Ziegelstraſse	82 -	78 -
184.	In der Artilleriestraſse	150 -	138 -
185.	In der Kleinen-Hamburger-Straſse	75 -	67 -
186.	In der Groſsen-Hamburger-Straſse	108 -	100 -
187.	In der Kleinen-Gasse	46 -	42 -
188.	In der Gipsstraſse	90 -	82 -
189.	In der Waldemarstraſse	72 -	64 -
190.	In der Rosenthalerstraſse	203 -	201 -
191.	In der Sophienstraſse	98 -	94 -
192.	In der Spandauerstraſse	32 -	30 -
193.	In der Groſsen-Präsidentenstraſse	39 -	35 -
194.	Am Monbijou	75 -	67 -
195.	In der Kleinen-Präsidentenstraſse	26 -	22 -
196.	Auf der neuen Promenade und am Zwirngraben (zum Theil Uferstraſse)	48 -	90 -
	Zusammen	3234 Ruth.	3479 Ruth.

Im Gebiet der Schöpfgrube No. 9.

197.	Von der Linienstraſse	330 Ruth.	326 Ruth.
198.	In der Gollnowsgasse	117 -	113 -
199.	In der Mehnerstraſse	61 -	57 -
200.	In der Mulacksgasse	86 -	82 -
201.	In der Steingasse	82 -	78 -
202.	In der Weinmeisterstraſse	54 -	50 -
	Bis hierher	730 Ruth.	706 Ruth.

	Länge der Canäle.	Länge der Strafsen.
Bis hierher	730 Ruth.	706 Ruth.
203. In der Neuen-Schönhauser-Strafse	57 -	53 -
204. In der Schendelgasse	34 -	26 -
205. In der Hirtengasse	92 -	84 -
206. In der Wadzeckstrafse	61 -	53 -
207. In der Alten-Schützenstrafse	39 -	35 -
208. In der Lietzmannsgasse	64 -	56 -
209. In der Kleinen-Kirchgasse	28 -	24 -
210. In der Büschings-Querstrafse	62 -	54 -
211. In der Münzstrafse	93 -	93 -
212. In der Alexanderstrafse	122 -	118 -
213. Auf dem Alexanderplatz	68 -	60 -
214. Am Königsgraben	77 -	73 -
215. In der Weinbergsgasse	40 -	36 -
216. In der Laufgasse	91 -	79 -
217. In der Wüstengasse	44 -	40 -
218. In der Alten-Schönhauserstrafse	132 -	128 -
219. In der Dragonerstrafse	118 -	110 -
220. Von der Rochstrafse	17 -	13 -
221. In der Grenadierstrafse	125 -	117 -
222. In der ersten Scheunengasse	42 -	34 -
223. In der zweiten Scheunengasse	56 -	52 -
224. In der dritten Scheunengasse	52 -	48 -
225. In der vierten Scheunengasse	54 -	50 -
226. In der Jacobsstrafse	124 -	116 -
227. In der kurzen Scheunengasse	57 -	53 -
228. In der Prenzlauerstrafse	156 -	144 -
229. In der Schiefsgasse	112 -	100 -
230. In der Neuen-Königsstrafse	286 -	274 -
231. In der Grofsen-Georgenkirchgasse	113 -	101 -
232. In der Landwehrstrafse	94 -	82 -
233. In der Fliederstrafse	14 -	10 -
234. In der Weinstrafse	25 -	21 -
Bis hierher	3249 Ruth.	3043 Ruth.

	Länge der Canäle.	Länge der Strafsen.
Bis hierher	3249 Ruth.	3043 Ruth.
235. In der Büschingsstrafse	80 -	32 -
236. In der Landsberger	334 -	330 -
Zusammen	3653 Ruth.	3405 Ruth.

Im Gebiet der Schöpfgrube No. 10.

237. In der Alexanderstrafse	196 Ruth.	192 Ruth.
238. In der Kurzenstrafse	55 -	51 -
239. In der Kleinen-Frankfurter-Strafse	56 -	52 -
240. In der Elisabethstrafse	165 -	153 -
241. In der Kaiserstrafse	109 -	105 -
242. In der Wafsmannsgasse	102 -	94 -
243. In der Weberstrafse	160 -	156 -
244. In der Grofsen-Frankfurter-Strafse	375 -	371 -
245. In der Magazinstrafse	66 -	62 -
246. In der Schillinsgasse	101 -	97 -
247. In der Blumenstrafse	212 -	200 -
248. Im Grünen-Wege	70 -	66 -
249. Von der Holzmarktstrafse	192 -	190 -
250. In der Rosengasse	166 -	154 -
251. Von der Langen-Gasse	70 -	66 -
252. In der Krautsgasse	193 -	189 -
253. In der Rosen-Quergasse	58 -	54 -
254. In der Pallisadenstrafse	30 -	26 -
Zusammen	2376 Ruth.	2278 Ruth.

Im Gebiet der Schöpfgrube No. 11.

255. Von der Holzmarktstrafse	75 Ruth.	75 Ruth.
256. Auf dem Stralauerplatz	94 -	94 -
257. In der Mühlenstrafse	291 -	287 -
258. Von der Langen-Gasse	111 -	107 -
259. Von der Blumenstrafse	77 -	73 -
260. In der der Koppenstrafse	192 -	188 -
261. In der Fruchtstrafse	142 -	138 -
Zusammen	982 Ruth.	962 Ruth.

Zusammenstellung im Ganzen.	Länge der Canäle.	Länge der Strafsen.
Im Gebiet der Schöpfgrube No. 1.	3529 Ruth.	3394 Ruth.
- - - - - No. 2.	4453 -	4343 -
- - - - - No. 3.	1780 -	1710 -
- - - - - No. 4.	654 -	648 -
- - - - - No. 5.	1593 -	1847 -
- - - - - No. 6.	1170 -	1559 -
- - - - - No. 7.	2368 -	2450 -
- - - - - No. 8.	3234 -	3479 -
- - - - - No. 9.	3653 -	3405 -
- - - - - No. 10.	2376 -	2278 -
- - - - - No. 11.	982 -	962 -
Zusammen	25792 Ruth.	26075 Ruth.

48. Unter den hier aufgezählten Strafsen befinden sich aber mehrere, die noch zu wenig bebaut sind, als dafs sie der Canäle *schon jetzt* bedürften. Einige der Strafsen sind sogar noch nicht einmal gepflastert. Man kann daher für diesen Augenblick noch mehrere Canäle von dem gegenwärtigen Plan ausschliefsen. Und zwar könnte man entweder die Schöpfgruben No. 4. und 11. mit ihrem ganzen Canalgebiet noch ganz aussetzen, oder man kann, was *besser* sein wird, die *Schöpfgruben* sogleich *alle* bauen, dagegen aber für diejenigen Strafsen, die noch nicht hinreichend ausgebaut sind, die *Canäle* noch aufschieben. Dieses hat für den Plan selbst keine Schwierigkeit und für die übrigen Bauwerke keinen Nachtheil. Es müssen dann nur die Schöfpgruben sowohl, als die Canäle, welche zunächst gebaut werden, sogleich mit demjenigen *Gefälle,* in derjenigen *Tiefe,* und mit allen den nöthigen Anschlüssen, so gebaut werden, als sie würden sein müssen, wenn die Canäle *alle* da wären. Die noch später hinzukommenden Canäle können dann ohne weiteres in die vorhandenen eingemündet werden.

Nach dieser Regel würden für jetzt noch folgende Canäle und Strafsen von den obigen ausgesondert werden können.

	Im Gebiet der Schöpfgrube No. 1.	Länge der Canäle.	Länge der Strafsen.
No. 20.	In der Husarenstrafse	129 Ruth.	125 Ruth.
No. 21.	Von der Feldstrafse	78 -	74 -
	Zusammen	207 Ruth.	199 Ruth.
	Es bleiben also von den obigen	3529 -	3394 -
	jetzt nur	3322 Ruth.	3195 Ruth.
	Im Gebiet der Schöpfgrube No. 2.		
	Nichts. Es bleiben	4453 Ruth.	4343 Ruth.
	Im Gebiet der Schöpfgrube No. 3.		
No. 66.	Von der Wassergasse	60 Ruth.	56 Ruth.
No. 67.	Von der Brückenstrafse	93 -	89 -
No. 68.	Neanders-Hof	28 -	26 -
	Zusammen	181 Ruth.	171 Ruth.
	Es bleiben also von den obigen	1780 -	1710 -
	jetzt nur	1599 Ruth.	1539 Ruth.
	Im Gebiet der Schöpfgrube No. 4.		
No. 69.	Von der Cöpenicker Strafse	310 Ruth.	310 Ruth.
No. 70.	Von der Wassergasse	62 -	60 -
No. 71.	An der Schillingsbrücke	56 -	54 -
	Zusammen	428 Ruth.	424 Ruth.
	Es bleiben also von den obigen	654 -	648 -
	jetzt nur	226 Ruth.	224 Ruth.
	Im Gebiet der Schöpfgrube No. 5.		
	Nichts. Es bleiben	1593 Ruth.	1847 Ruth.
	Im Gebiet der Schöpfgrube No. 6.		
	Desgleichen	1170 Ruth.	1559 Ruth.
	Im Gebiet der Schöpfgrube No. 7.		
No. 145.	In der Krögelgasse	32 Ruth.	28 Ruth.
No. 164.	In der Paddengasse	24 -	20 -
	Zusammen	56 Ruth.	48 Ruth.
	Es bleiben also von den obigen	2368 -	2450 -
	jetzt nur	2312 Ruth.	2402 Ruth.
	Im Gebiet der Schöpfgrube No. 8.		
	Nichts. Es bleiben	3234 Ruth.	3479 Ruth.

Im Gebiet der Schöpfgrube No. 9.	Länge der Canäle.	Länge der Strafsen.
No. 205. In der Hirtenstrafse	92 Ruth.	84 Ruth.
No. 210. Von der Büschings-Quergasse	20 -	20 -
No. 217. In der Wüstengasse	44 -	40 -
No. 222—225. In den vier Scheunenstrafsen .	204 -	184 -
No. 227. In der Kurzen-Scheunengasse . . .	57 -	53 -
Zusammen	417 Ruth.	381 Ruth.
und es bleiben von den obigen	3653 -	3405 -
jetzt nur	3236 Ruth.	3024 Ruth.

Im Gebiet der Schöpfgrube No. 10.

No. 246. Von der Schillingsgasse	55 Ruth.	53 Ruth.
No. 247. Von der Blumenstrafse	177 -	173 -
No. 248. Im Grünen-Wege	70 -	66 -
No. 250. In der Rosengasse	166 -	154 -
No. 252. In der Krautsgasse	193 -	189 -
No. 253. In der Rosen-Quergasse	58 -	54 -
Zusammen	719 Ruth.	689 Ruth.
und es bleiben von den obigen	2376 -	2278 -
jetzt nur	1657 Ruth.	1589 Ruth.

Im Gebiet der Schöpfgrube No. 11.

No. 258. Von der Langen-Gasse	111 Ruth.	107 Ruth.
No. 259. Von der Blumenstrafse	77 -	73 -
No. 260. In der Koppenstrafse	192 -	188 -
No. 261. In der Fruchtstrafse	142 -	138 -
Zusammen	522 Ruth.	506 Ruth.
und es bleiben von den obigen	982 -	962 -
jetzt nur	460 Ruth.	456 Ruth.

Nach dieser Aussonderung ist der Betrag im Ganzen folgender:

	Länge der Canäle.	Länge der Strafsen.
Im Gebiet der Schöpfgrube No. 1.	3322 Ruth.	3195 Ruth.
- - - - - - - - No. 2.	4453 -	4343 -
- - - - - - - - No. 3.	1599 -	1539 -
- - - - - - - - No. 4.	226 -	224 -
Bis hierher	9600 Ruth.	9301 Ruth.

	Länge der Canäle.	Länge der Strafsen.
Bis hierher	9600 Ruth.	9301 Ruth.
Im Gebiet der Schöpfgrube No. 5.	1593 -	1847 -
- - - - - - - - No. 6.	1170 -	1559 -
- - - - - - - - No. 7.	2312 -	2402 -
- - - - - - - - No. 8.	3234 -	3479 -
- - - - - - - - No. 9.	3236 -	3024 -
- - - - - - - - No. 10.	1657 -	1589 -
- - - - - - - - No. 11.	460 -	456 -
Zusammen	23262 Ruth.	23657 Ruth.

w. *Zahl der Kreuzungen, Schlünde, Gruben etc.*

49. Nach der *ersten Art* des Querschnitts der Strafsen, mit der tiefsten Stelle in der Mitte, würden diese Zahlen folgende sein.

Erstlich. So weit sie sich blofs nach der Carte zählen lassen, werden etwa 320 *Kreuzungen* und *Zusammenstöfse* von Canälen vorkommen.

Zweitens. Rechnet man nach §. 39. auf je 40 Ruthen Canal im Durchschnitt eine *Einsteige-Oeffnung,* so sind zu den oben berechneten 23 262 Ruthen Canal etwa 582 Einsteige-Oeffnungen nöthig.

Drittens. Rechnet man nach §. 34. auf je 80 Fufs oder je $6\frac{2}{3}$ Ruthen einen Schlund zur Einströmung des Wassers in die Canäle, so sind nöthig . . . . . 3489 Schlünde.

Davon gehen aber die . . . . . 582 Einsteige-Oeffnungen ab, weil dieselben zugleich als Schlünde dienen,

und es bleiben also nur . . . . . 2907 besondere Schlünde.

Viertens. Das 1 F. breite Pflaster aus behauenen Granitplatten über den Canälen ist so lang nöthig, als die Canäle sind, also 23 262 Ruthen, oder . . . . . 279 144 Fufs lang.

Jedoch gehen davon ab:

Auf 582 Einsteige-Oeffnungen, zu $4\frac{1}{3}$ F. mit dem Rahmen breit, thut . . . . . 2522 Fufs;

Auf 2907 Schlünde, zu 2 F. 10 Zoll breit, thut . . . . . 8237 -

Zusammen . . . . . 10759 -

und es bleiben nur 268 385 Fufs oder 22 365 Ruthen.

Fünftens. Für die Länge der Canäle, falls sie einen *elliptischen* Querschnitt bekommen, gehen von den oben berechnten . 23 262 Ruthen ab: für 320 Kreuzungen und Anstöfse, nach §. 31. zu 6 F. 2 Z. lang, ... 164½ Ruthen.

Für 582 Einsteige-Oeffnungen, zu 5 F. 8 Z. lang, ... 275 - -

Für 2907 Schlünde, zu 3 F. 3 Z. lang, 787½ - -

Zusammen . . . . . 1 227 Ruthen

und es bleiben für die Länge der Canäle selbst 22 035 Ruthen.

Sechstens. Der *Fahrdamm* der Strafse ist umzupflastern nöthig auf die oben berechneten . . . . . 23657 Ruth. lang.

Will man indessen die *Uferstrafsen* einstweilen ausschliefsen, so gehen ab

No. 47. mit	184	Ruthen,
No. 48. -	96	-
No. 81. -	18	-
No. 100. -	256	-
No. 101. -	136	-
No. 103. -	85	-
No. 106. -	88	-
No. 109. -	290	-
No. 113. -	21	-
No. 126. -	22	-
No. 127. -	182	-
No. 176. -	293	-
No. 177. -	62	-
No. 196. -	46	-
Zusammen	1752	- -

und es bleiben nur 21905 Ruthen

Fahrdamm. Man wird den Fahrdamm *im Durchschnitt* 3 Ruthen breit annehmen können, wovon noch 1 F. für den Plattenstreifen in der Mitte abgeht, so dafs also umzupflastern sein würden:

21 905 Ruthen Damm, zu 2½ Ruthen breit, thut 63 890 Quadratruthen.

Diese arbitrirte Zahl möchte auch wohl so ziemlich richtig sein. Denn nach *Triest* (8. Abth. S. 43) betrug das *gesammte* Pflaster auf den Stra-

fsendämmen, damals (im Jahr 1826) 63 328 Quadratruthen, also ungefähr so viel als die hier berechnete Fläche, und es möchten auch wohl so ziemlich eben so viele *neue* Strafsen seitdem hinzugekommen sein, als hier von der gesammten Länge der *jetzigen* Strafsen *ausgeschlossen* worden ist.

Siebentens. Das Pflaster der *Bürgersteige* würde, *der Canäle wegen,* wohl so ziemlich fast überall keine wesentliche Veränderung nöthig haben, sondern das neue Pflaster des Strafsendammes daran ohne weiteres anstofsen können.

50. Nach der *zweiten Art* des Querschnitts der Strafsen, mit *zwei* tiefsten Stellen an der Seite, in der Gegend der gegenwärtigen Rinnsteine, würden nöthig sein.

Erstlich etwa 320 Kreuzungen und Zusammenstöfse der Canäle; wie oben.

Zweitens. 582 Einsteige-Oeffnungen; wie oben.

Drittens. Nach (§. 36.) auf je 10 Ruthen Länge ein *Grubenschlund,* wie ihn die Figuren 17. bis 20. vorstellen, *an jeder Seite.* Man mufs aber hier nicht die Länge der Canäle, sondern die Länge der *Fahrdämme* der Strafsen in Rechnung bringen. Dieselbe wird sich, so genau als es hier möglich und nöthig ist, mit Hülfe der Differenz der Länge der Canäle und der Strafsen, die sich oben ergeben hat, finden lassen. Diese Differenz ist 23 262 weniger 21 905 (§. 48. u. 50.), thut 1357 Ruthen. Nun ist im Durchschnitt 5 Ruthen für die Strafsenbreite und 3 Ruthen für die Breite des Fahrdamms angenommen worden, also wird man nur drei Fünftheile der Differenz von 1357 Ruthen, thut 814 Ruthen, von der Länge der *Canäle* abzuziehen haben. Das giebt 23 262 weniger 814, thut 22 448 Ruthen, für die Länge der Fahrdämme, also 2245 Schlünde an *jeder* Seite, und mithin überhaupt 4490 Schlünde. Bei der Vertheilung der Schlünde werden aber regelmäfsig Schlünde in den 4 Ecken einer Strafsenkreuzung sein müssen. Dieserhalb mufs man noch für etwa 260 Strafsenkreuzungen 520 Schlünde wieder hinzuthun und folglich in Allem 5010 Schlünde ansetzen.

Viertens. Eben so viele 6 Zoll weite eiserne Ableitungsröhren nach den Abzugscanälen hin. Der senkrechte Theil dieser Röhren mag im Durchschnitt auf 6 Fufs berechnet werden; der schräg liegende Theil wird für die durchschnittlich auf 36 Fufs angenommene Breite des Dammes etwa 16 Fufs betragen.

Fünftens. Das 1 Fuſs breite Pflaster aus behauenen Granitplatten, zu beiden Seiten der Straſsen ist doppelt so lang nöthig, als die *Fahrdämme,* also nach der Berechnung in (Drittens) 22 448 Ruthen oder . 538 752 Fuſs.

Davon gehen ab für 5010 Schlünde, zu 4 F. 4 Z. mit dem Rahmen breit, thut . . . . . 21 710 -

und es bleiben nur 517 042 Fuſs
oder 43 087 Ruthen.

Sechstens. Die Länge der Canäle, wenn sie elliptisch sind, ergiebt sich, wenn man von den obigen . . . . . 23 262 Ruth.

Für 320 Kreuzungen und Anstöſse nach (§. 48. Fünftens), zu 6 Fuſs 2 Zoll lang, ... 164½ Ruth.

Und für 582 Einsteige-Oeffnungen, zu 5 Fuſs 8 Zoll lang, ... 375 -

Zusammen . . . . . 439½ -

abzieht, und beträgt also . . . . . 22 822½ Ruth.

Siebentens. Der Fahrdamm der Straſsen ist hier wegen des einen Plattenstreifens mehr, 1 Fuſs *weniger* breit zu pflastern nöthig. Das Pflaster beträgt also hier nur, auf 21 905 Ruthen lang und 2⅚ Ruthen breit, 62 065 Quadratruthen.

Achtens. Das Pflaster der Bürgersteige würde auch hier *der Canäle* wegen keine wesentliche Veränderung nöthig haben.

x. *Berechnung der Kosten der einzelnen Theile des gesammten Bauwerkes.*

51. Um diese Berechnung der Kosten zu erleichtern, wird es gut sein, die Kosten eines *Cubikfuſses Ziegelmauerwerk,* mit den verschiedenen Arten von Mörtel, im Voraus zu berechnen; und zwar ohne das *Maurerlohn,* welches verschieden ist, während die Kosten der Ziegel und des Mörtels dieselben bleiben.

Auf die Schachtruthe Mauerwerk rechnet man 1480 Ziegel von 10 Zoll lang, 4⅚ Zoll breit und 2½ Zoll dick, und 45 Cubikfuſs Mörtel. Dieses ergiebt sich auch ungefähr, wenn man die Fugen, wie sie es gewöhnlich sind, ½ Zoll dick annimmt. Ein Ziegel nemlich füllt, *ohne* Fugen, $10.4\frac{5}{6}.2\frac{1}{2}$ oder $120\frac{5}{6}$ Cubikzoll, und *mit* ½ Zoll dicken Fugen an den Seiten, $10\frac{1}{2}.5\frac{1}{3}.3$ oder 168 Cubikzoll: also kommen auf jeden Ziegel $47\frac{1}{6}$ Cubikzoll Mörtel. Dieses giebt $\frac{1728.144}{168}$, thut 1481 *Ziegel* und $\frac{1481.47\frac{1}{6}}{1728}$ oder $40\frac{1}{2}$ *Cub. F.* Mörtel. Da man nun der Erfahrung nach mit 1480

Ziegel auskommt, aber statt $40\frac{1}{2}$, 45 Cub. F. Mörtel braucht, von welchem letzteren freilich immer etwas verloren geht, so wie auch von den Ziegeln, so müssen die Fugen in der Wirklichkeit im Durchschnitt um eine Kleinigkeit dicker sein, als einen halben Zoll.

Zu den 45 Cubikfufs Mörtel gehören

1. Entweder 15 C. F. gelöschter Kalk und 30 C. F. Mauersand;
2. Oder 15 C. F. gelöschter Kalk und 30 C. F. Steinkohlen-Asche;
3. Oder $7\frac{1}{2}$ Tonnen hydraulischer Kalk, zu 4 Scheffeln, die zwar $4.1\frac{7}{9}.7\frac{1}{2}$ oder $53\frac{1}{3}$ C. F. Raum enthalten, aber nur 45 C. F. Mörtel geben;
4. Oder $5\frac{2}{3}$ Tonnen Roman-Cement, die, in Tonnen von $2\frac{5}{8}$ Scheffel Inhalt festgepackt, $5\frac{2}{3}.2\frac{5}{8}.1\frac{7}{9}$ oder $\frac{17}{3}.\frac{21}{8}.\frac{16}{9}$ oder $26\frac{4}{9}$ C. F., und ausgepackt, lose, jede Tonne zu 3 Scheffeln, $5\frac{2}{3}.3.1\frac{7}{9}$ oder $30\frac{2}{9}$ C. F. Raum einnehmen, aber, nebst den dazu gehörigen 18 C. F. Mauersand, nur 45 C. F. Mörtel geben.

Hieraus ergeben sich nun nach den hiesigen Preisen folgende Kosten einer Schachtruthe Ziegelmauerwerk; *für Ziegel und Mörtel.*

Erstlich.	1480 Ziegel, zu 14 Thlr. das Tausend, .	20 Thlr.	$21\frac{3}{5}$ Sgr.	
	15 Cubikfufs gelöschten Kalk, zu $3\frac{1}{10}$ Sgr., mit den Kosten des Löschens, . . .	1 -	$16\frac{1}{2}$ -	
	30 C. F. Mauersand, zu 6 Sgr., . . .	— -	15 -	
	Zusammen	22 Thlr.	$23\frac{1}{10}$ Sgr.	

Thut für den Cubikfufs Ziegelmauerwerk in gewöhnlichem Kalkmörtel *4 Sgr. 9 Pf.*

Zweitens.	1480 Ziegel, wie oben, ...	20 Thlr.	$21\frac{3}{5}$ Sgr.	
	15 C. F. gelöschten Kalk, wie oben, .	1 -	$16\frac{1}{2}$ -	
	30 C. F. Steinkohlen-Asche, thut 17 Scheffel, zu $2\frac{1}{2}$ Sgr., ...	1 -	$12\frac{1}{2}$ -	
	Zusammen	23 Thlr.	$20\frac{3}{5}$ Sgr.	

Thut für den Cubikfufs Ziegelmauerwerk in Mörtel aus Kalk und Steinkohlen-Asche *4 Sgr. $11\frac{1}{4}$ Pf.*

Drittens.	1480 Ziegel, wie oben, ...	20 Thlr.	$21\frac{3}{5}$ Sgr.	
	$7\frac{1}{2}$ Tonnen hydraulischen Kalk, zu 3 Thlr. 10 Sgr., ...	25 -	— -	
	Zusammen	45 Thlr.	$21\frac{3}{5}$ Sgr.	

Thut für den Cubikfufs Ziegelmauerwerk in hydraulischen Mörtel *9 Sgr. $6\frac{1}{8}$ Pf.*

Viertens. 1480 Ziegel, wie oben, ... 20 Thlr. $21\frac{3}{5}$ Sgr.
$5\frac{2}{3}$ Tonnen Roman-Cement, zu 6 Thlr., 34 - — -
18 C. F. Mauersand, zu 6 Pf., . . . — - 9 -

Zusammen 55 Thlr. $\frac{3}{5}$ Sgr.

Thut für den Cubikfufs Ziegelmauerwerk in Mörtel und Roman-Cement
11 Sgr. $5\frac{1}{2}$ Pf.

Zu allen diesen Preisen kommt jedesmal noch der *Maurerlohn* hinzu.

Hieraus finden sich nun folgende Kosten der verschiedenen Bauwerke. Das Mauerwerk ist in dem hier Folgenden auf die *untere halbe Höhe* in Mörtel aus Roman-Cement, auf die *obere halbe Höhe* in Mörtel aus gewöhnlichem Kalk und Steinkohlen-Asche zu mauern angenommen.

52. *Von den Canälen mit senkrechten Wänden* nach Fig. 3. ist

A. der *äufsere* Querschnitt 68 Zoll breit und bis zum Gewölbe 66 Zoll hoch, thut . . . . . 4488 Quadratzoll.

Das Gewölbe ist ein Halbkreis von 57 Zoll im Durchmesser, thut . . . . . 1278 - -

Zusammen 5766 Quadratzoll.

Davon gehen ab:

Für die lichte Oeffnung ein Rechteck von 36 Zoll breit und 54 Zoll hoch, thut . . 1944 Q. Z.
Der obere Halbkreis von 36 Z. Durchmesser, thut . . . . . 509 - -

Zusammen . . . . 2453 - -

bleibt für den Querschnitt des Mauerwerks 3313 Quadratzoll, und dieses thut auf 12 F. lang . . . . . 276 Cubikfufs.

Der untere Theil, bis auf die halbe lichte Höhe, ist *aufsen* 68 Z. breit und 48 Z. hoch, thut . . . . 3264 Q. Z.
innen 36 Z. breit, 36 Z. hoch, thut . . . 1296 - -

bleibt für den Querschnitt des Mauerwerks 1968 Q. Z.
Dieses thut auf 12 F. lang . . . . . 164 - -

so in Roman-Cement zu mauern sind. Es bleiben also 112 Cubikfufs übrig für Mauerwerk in Mörtel aus Kalk und Steinkohlen-Asche.

B. Der Querschnitt des Lehmschlages ist *aufsen* 92 Z. breit und bis zum Halbkreise 64 Zoll hoch, thut . . . . . 5888 Q. Z.
Der Halbkreis hat 92 Z. im Durchmesser, thut . . . . . 3225 - -
Zusammen 9213 Q. Z.
Davon geht ab der obige *äufsere* Querschnitt des Mauerwerks von 5766 - -
bleiben 3447 Q. Z.
Dieses thut auf 12 F. lang . . . . . 287 C. F.

C. Die *geringste* Tiefe des Bodens der Canäle unter dem Strafsenpflasters ist 9 F. Die *gröfste* nöthige Tiefe werde im Durchschnitt zu 17 F. angenommen. Alsdann ist der Boden der Canäle *im Durchschnitt* 13 F. und also der Boden des Lehmschlages 15 F. tief zu versenken; mithin ist die Erde, um die Canäle bauen zu können, im Durchschnitt 15 F. tief und unten 8 F. breit *auszugraben.* Dieses giebt, mit halbfüfsiger Böschung, einen Querschnitt von unten 8, oben 23 F. breit, und 15 F. tief; thut auf 12 F. lang $15\frac{1}{2}.15.12$ C. F. oder . . . . . $19\frac{1}{3}$ Sch. R. Erde.

Von dieser Erde wird *nicht* wieder eingeschüttet:
Der Cubik-Inhalt des *äufseren* Raumes des Lehmschlages von 9213 Q. Z. Querschnitt, thut auf 12 F. lang . $5\frac{1}{3}$ Sch. R. Erde.

D. Nach diesen Erfordernissen ergeben sich folgende Kosten.

1.	Für $19\frac{1}{3}$ Sch. R. Erde auszugraben, zu 15 Sgr., . .	9	Thlr.	20 Sgr.
2.	Für 14 Sch. R. Erde wieder einzuschütten und zu stampfen, zu 6 Sgr., ...	2	-	24 -
3.	Für $5\frac{1}{3}$ Sch. R. Erde wegzufahren, zu 1 Thlr. 15 Sgr.,	8	-	— -
4.	Für 287 C. F. Lehmschlag von geschlemmtem Lehm zu machen, zu 1 Sgr., mit den Kosten des Lehms,	9	-	17 -
5.	Für 276 C. F. Mauerwerk zu mauern, im Durchschnitt zu 1 Sgr., ...	9	-	6 -
6.	Für Ziegel und Mörtel zu 164 C. F. Mauerwerk in Roman-Cement, nach (§. 51. Viertens), zu 11 Sgr. $5\frac{1}{2}$ Pf.,	62	-	19 -
7.	Desgleichen zu 112 C. F. Mauerwerk in Mörtel aus Kalk und Steinkohlen-Asche, nach (§. 51. Zweitens), zu 4 Sgr. $11\frac{1}{4}$ Pf., ...	18	-	13 -
8.	Für Wasserschöpfen, Lehrbogen und Absteifen der Erde	4	-	— -
9.	Für zufällige Ausgaben	3	-	— -
	Zusammen	127	Thlr.	9 Sgr.

Dieses wären die Kosten einer laufenden Ruthe Canal mit *senkrechten* Wänden, in dem Fall, wenn das Strafsenpflaster nach der *ersten* Art ganz nach der Mitte hin abhängt.

E. Wird nach der *zweiten* Art der Damm in der Mitte hoch gemacht, so sind die Canäle nach (§. 38. I.) um 1 F. 6 Z. *weniger tief* zu versenken nöthig und es ist dann die Erde nur $13\frac{1}{2}$ F. tief, unten 8, oben $21\frac{1}{2}$ F. breit auszugraben; thut auf 12 F. lang, $14\frac{3}{4} . 13\frac{1}{2} . 12$ C. F.

oder . . . . . $16\frac{1}{2}$ Sch. R.

Nicht wieder einzuschütten sind, wie oben, ... $5\frac{1}{2}$ - -

Es bleiben also wieder einzustampfen $11\frac{1}{6}$ Sch. R.

Von den übrig bleibenden $5\frac{1}{3}$ Sch. R. werden 3 Sch. R. zur Erhöhung des Pflasters zu brauchen, also nur $2\frac{1}{3}$ Sch. R. wegzufahren sein.

Dieses giebt folgende Kosten:

1.	Für $16\frac{1}{2}$ Sch. R. Erde auszugraben, zu 15 Sgr., .	8	Thlr.	$7\frac{1}{2}$	Sgr.
2.	Für $11\frac{1}{6}$ Sch. R. Erde wieder einzustampfen, zu 6 Sgr., ...	2	-	7	-
3.	Für 3 Sch. R. Erde in den Damm auszubreiten, zu 5 Sgr., ...	—	-	15	-
4.	Für $2\frac{1}{3}$ Sch. R. Erde wegzufahren, zu 1 Thlr. 15 Sgr.,	3	-	15	-
5.	Für den Lehmschlag und das Mauerwerk etc., wie oben (Pos. 4. bis 9.)	106	-	25	-
	Thut zusammen	121	Thlr.	$29\frac{1}{2}$	Sgr.

für die Kosten einer laufenden Ruthe Canal mit *senkrechten Wänden,* für die *zweite* Art des Strafsenpflasters mit in der Mitte hohem Damm.

F. Die Befestigung des Bodens der Canäle mit Granit oder Eisen würde ungefähr noch 19 Thlr. auf die laufende Ruthe *mehr* kosten; doch kann diese Befestigung, wie oben bemerkt, auch füglich unterbleiben.

53. *Für die Canäle mit elliptischem Querschnitt* ergeben sich folgende Kosten.

A. Der *äufsere* Querschnitt des Canals hält im grofsen Durchmesser 93 Zoll, im kleinen Durchmesser 63 Z. und hat also $\frac{1}{4} . 93 . 63 . 3\frac{1}{7}$

oder . . . . . 4604 Q. Z. Querschnitt.

Der *innere* Querschnitt hat im grofsen Durchmesser 72 Zoll, im kleinen Durchmesser 42 Zoll,

also $\frac{1}{4} . 72 . 42 . 3\frac{1}{7}$ oder . . . . . 2376 - - - -

Also bleibt für das Mauerwerk 2228 Q. Z. Querschnitt.

Dieses thut auf 12 Fufs lang . . . . . 186 C. F. Mauerwerk, von welchem *die Hälfte* in Mörtel aus Roman-Cement, die andre Hälfte in Mörtel aus Kalk und Steinkohlen-Asche zu mauern ist.

B. Der 1 F. dicke Lehmschlag ist, im Durchschnitt gerechnet, 21 F. lang: also gehören zu der laufenden Ruthe Canal . . . . . 252 C. F.

C. Die Erde ist unten 4, oben 19 F. breit und 15 F. tief auszugraben, thut auf 12 F. lang $11\frac{1}{2}.15.12$ C. F. oder . . . $14\frac{1}{3}$ Sch. R.

Von dieser Erde sind *nicht* wieder einzuschütten:

Der äufsere Cubik-Inhalt des Canals von . 4604 Q. Z. Querschnitt, thut auf 12 F. lang . . . . . 384 C. F.

Der Lehmschlag . . . . . 252 " "

Zusammen 636 C. F. oder $4\frac{1}{3}$ Sch. R.

D. Diesemnach betragen die Kosten.

1.	Für $14\frac{1}{3}$ Sch. R. Erde auszugraben, zu 15 Sgr., .	7	Thlr.	5	Sgr.
2.	Für 10 Sch. R. Erde wieder einzustampfen, zu 6 Sgr.,	2	-	—	-
3.	Für $4\frac{1}{3}$ Sch. R. Erde wegzufahren, zu 1 Thlr. 15 Sgr.,	6	-	15	-
4.	Für 252 C. F. Lehmschlag, zu 1 Sgr., ...	8	-	12	-
5.	Für 186 C. F. Mauerwerk zu mauern, zu $1\frac{1}{2}$ Sgr.,	9	-	9	-
6.	Für Ziegel und Mörtel zu 93 C. F. Mauerwerk in Roman-Cement, zu 11 Sgr. $5\frac{1}{2}$ Pf., ...	35	-	$15\frac{1}{2}$	-
7.	Desgleichen für 39 C. F. Mauerwerk in Mörtel aus Kalk und Steinkohlen-Asche, zu 4 Sgr. $11\frac{1}{4}$ Pf., .	15	-	9	-
8.	Für Wasserschöpfen, Lehrbogen und Absteifen der Erde	4	-	—	-
9.	Für zufällige Ausgaben	3	-	—	-
	Zusammen	91	Thlr.	$5\frac{1}{2}$	Sgr.

für die Kosten einer laufenden Ruthe Canal mit *elliptischem* Querschnitte, für die *erste* Art des Strafsenpflasters, mit der Tiefe in der Mitte.

E. Wird nach der *zweiten* Art der Damm in der Mitte hoch gemacht, so ist die Erde nur $13\frac{1}{2}$ F. tief, unten 4, oben $17\frac{1}{2}$ F. breit auszugraben; thut auf 12 F. lang $10\frac{3}{4}.13\frac{1}{2}.12$ C. F. oder . . 12 Sch. R.

Nicht wieder einzuschütten sind, wie oben, ... $4\frac{1}{3}$ " "

Es bleiben also wieder einzustampfen $7\frac{2}{3}$ Sch. R.

Von den übrig bleibenden $4\frac{1}{3}$ Sch. R. Erde werden 3 Sch. R. in den Damm auszubreiten und $1\frac{1}{3}$ Sch. R. wegzufahren sein.

Dieses giebt folgende Kosten:

1.	Für 12 Sch. R. Erde auszugraben, zu 15 Sgr., . .	6	Thlr.	—	Sgr.
2.	Für $7\frac{2}{3}$ Sch. R. Erde wieder einzustampfen, zu 6 Sgr.,	1	-	16	-
3.	Für 3 Sch. R. Erde in den Damm auszubreiten, zu 5 Sgr., ...	—	-	15	-
4.	Für $1\frac{1}{3}$ Sch. R. Erde wegzufahren, zu 1 Thlr. 15 Sgr.,	2	-	—	-
5.	Für den Lehmschlag und das Mauerwerk etc., wie oben (Pos. 4. bis 9.), ...	75	-	$15\frac{1}{2}$	-
	Thut zusammen	85	Thlr.	$16\frac{1}{2}$	Sgr.

an Kosten einer laufenden Ruthe Canal mit *elliptischem* Querschnitt, für die *zweite* Art des Strafsenpflasters, mit in der Mitte hohem Damm.

F. Die Befestigung des Bodens der Canäle mit Granit oder Eisen würde ungefähr noch 12 Thlr. auf die Ruthe mehr kosten; doch können diese Mehrkosten, wie oben bemerkt, füglich gespart werden.

54. *Die Kosten einer laufenden Ruthe der in* (§. 31.) *gedachten ganz eisernen Canäle* würden folgende sein:

Giebt man dem Canal, wie dort vorgeschlagen, 3 F. zur gröfsten lichten Breite und 5 F. 9 Z. zur lichten Höhe, so hat er 168 Z. Umfang. Die $\frac{1}{2}$ Zoll dicken Wände eines 48 Zoll langen Röhrenstücks haben also $168.48.\frac{1}{2}$ oder . . . . . 4032 C. Z.
Inhalt. Dazu zwei Ränder von 170 Zoll lang, 2 Zoll breit und $\frac{7}{8}$ Zoll dick, thut . . . . . 595 - -
Zusammen 4627 C. Z.

gegossenes Eisen, zu 10 Loth schwer, thut . . . . . 1446 Pfd.
und auf 3 solche Röhrenstücke, auf die laufende Ruthe, . . 4338 Pfd.
oder nahe an $39\frac{1}{2}$ Ctr. Der Centner dieses Eisens würde etwa 5 Thlr. kosten.

Der Lehmschlag um den Canal würde auf die laufende Ruthe 164 C. F. Inhalt haben. Die Erde, um die Canäle zu legen, würde unten 3, oben 17 F. breit, 14 F. tief auszugraben sein; thut auf die laufende Ruthe $11\frac{2}{3}$ Sch. R.

Nicht wieder einzuschütten sind . . . . . $2\frac{1}{2}$ Sch. R.

Dieses giebt folgende Kosten:

1.	$11\frac{2}{3}$ Sch. R. Erde auszugraben, zu 15 Sgr., . . .	5	Thlr.	25	Sgr.
2.	$9\frac{1}{6}$ Sch. R. Erde wieder auszustampfen, zu 6 Sgr.,	1	-	25	-
3.	$2\frac{1}{2}$ Sch. R. Erde wegzufahren, zu 1 Thlr. 15 Sgr.,	3	-	$22\frac{1}{2}$	-
4.	Für 164 C. F. Lehmschlag, zu 1 Sgr., ...	5	-	14	-
	Bis hierher	16	Thlr.	$26\frac{1}{2}$	Sgr.

		Bis hierher	16 Thlr.	26½ Sgr.	
5.	Für 39½ Ctr. gegossenes Eisen, zu 5 Thlr., . .	197	-	15	-
6.	Für 63 Schrauben zur Verbindung der Röhren, zu 5 Sgr., ...	10	-	15	-
7.	Für Hanf zur Verdichtung	1	-	—	-
8.	Für das Legen und Zusammenschrauben der Röhren	4	-	—	-
9.	Für Wasserschöpfen und Absteifen der Erde .	3	-	10	-
10.	Für zufällige Ausgaben	5	-	—	-
	Zusammen	238 Thlr.		6½ Sgr.	

Da auf solche Weise die *eisernen* Canäle fast *drei mal* so theuer sind, als die elliptischen Canäle von Mauerwerk, so werden sie einstweilen bei Seite zu setzen sein. Auch wird deshalb die Berechnung der Kosten der dazu gehörigen Wechselhäuschen, Schlünde u. s. w. einstweilen dahin gestellt bleiben können.

Die in (§. 31. Viertens) beschriebenen engeren eisernen Canäle würden zwar *viel* wohlfeiler sein: allein wegen ihres schon dort erwähnten Uebelstandes, dafs sie nur durch künstliche Mittel sich reinigen lassen würden, übergehen wir auch die Berechnung der Kosten *dieser* Art von Canälen und zählen einstweilen nur auf die Canäle aus Mauerwerk.

55. *Kreuzungen der Canäle.* *A.* Da, wo Canäle mit *senkrechten Wänden* sich kreuzen, oder einer in den andern perpendiculair einmünden, stofsen blofs ihre Wände auf einander, und die Gewölbe durchschneiden sich. Es ist nur in jeder der vier Ecken *von aufsen* eine Verstärkung von einem Ziegel lang und breit nöthig, weil *inwendig* die Ecken abgerundet werden müssen. Was hiezu, so wie zu den Gewölben, an Mauerwerk mehr nöthig ist, dürfte wieder durch die Oeffnungen in den Seitenmauern und Gewölben für die eintretenden Canäle compensirt werden. Da es nun hier doch auf keine *sehr genaue* Kostenberechnung ankommen kann, so wird man für die Kreuzungen und Zusammenstöfse der Canäle mit *senkrechten* Wänden blofs die Kosten eines *durchgehenden* Canalstückes ansetzen können, ohne weitern Zusatz oder Abzug.

B. Wo dagegen *elliptische Canäle* sich kreuzen, oder auf einander stofsen, ist das in Fig. 9. und 10. vorgestelte Mauerwerk nöthig.

Dieses Mauerwerk ist 74 Zoll lang, 74 Zoll breit und 104 Zoll hoch, und enthält also 569 504 Cubikzoll. Der Querschnitt der durch den Würfel hindurch gehenden elliptischen Canäle beträgt $72.42.3\frac{1}{7}.\frac{1}{4}$ oder 2376 Q. Z.

Die Länge der Kreuzung der Canäle ist 74 und 50, zusammen 124 Zoll anzunehmen und hat also 2376.124 thut 294 624 C. Z. Inhalt. Es blieben also, diesen Raum von den obigen 569 504 C. Z. abgezogen, 284 880 C. Z. oder . . . . . 159 C. F. für das *Mauerwerk* übrig.

Hievon ist die Hälfte in Roman-Cement zu mauern.

Für den Lehmschlag und das Ausgraben der Erde wird so viel anzusetzen sein, als für $\frac{1}{2}$ laufende Ruthe Canal.

Hienach und nach der Ausmittelung der Gesammtkosten eines Cubikfufses Mauerwerk in (§. 53.), so wie nach den Berechnungen (§. 51.) ergeben sich folgende Kosten einer Kreuzung.

1.	Für $9\frac{2}{3}$ Sch. R. Erde auszugraben, zu 15 Sgr., . .	4 Thlr.	25	Sgr.
2.	Für 7 Sch R. Erde wieder einzustampfen, zu 6 Sgr.,	1 -	12	-
3.	Für $2\frac{2}{3}$ Sch. R. Erde wegzufahren, zu $1\frac{1}{2}$ Thlr., .	4 -	—	-
6.	Für 144 C. F. Lehmschlag, zu 1 Sgr., ...	4 -	24	-
7.	Für $79\frac{1}{2}$ C. F. Mauerwerk in Mörtel aus Kalk- und Steinkohlen-Asche, nach (§. 51.), wegen der Wölbungen zu $6\frac{1}{2}$ Sgr. gerechnet, ...	17 -	7	-
8.	Für $7\frac{1}{2}$ C. F. Mauerwerk in Mörtel aus Roman-Cement, nach (§. 51.) zu 13 Sgr. gerechnet, . .	34 -	$13\frac{1}{2}$	-
9.	Für Wasserschöpfen, Lehrbogen und Absteifung der Erde	3 -	—	-
10.	Für zufällige Ausgaben	2 -	—	-
	Zusammen	71 Thlr.	$21\frac{1}{2}$	Sgr.

Dieses wären die Kosten einer Kreuzung elliptischer Canäle für die *erste* Art des Strafsenquerschnitts. Für die *zweite* Art gehen, wie sich aus den Berechnungen (§. 52.) findet, wegen der *mindern Tiefe* noch 2 Thlr. $6\frac{1}{2}$ Sgr. ab und die Kosten betragen nur . . . . . 69 Thlr. 15 Sgr.

Die Kosten einer blofsen *Einmündung* eines Canals in den andern sind von den Kosten einer *Kreuzung* noch ein wenig verschieden; doch kommt es hier auf dergleichen kleine Abweichungen nicht an.

56. *Einsteige-Oeffnungen. A.* Bei den Canälen mit *senkrechten Wänden* macht eine Einsteige-Oeffnung an dem Canal auf 5 F. 8 Z. Länge weiter keine Veränderung, als dafs das Gewölbe auf 3 F. Länge *wegbleibt,* und dafs auf die Seitenwände und auf das Gewölbe ein Rohr, gleich einem Schornstein, mit 1 F. 4 Z. dicken Wänden, bis unter das

Pflaster hinauf, *im Durchschnitt* 7 F. hoch gerechnet, aufgemauert wird, auf dessen Umfangswänden dann oben der 3 F. im lichten weite hölzerne Rahmen liegt, dessen Oeffnung bei der *ersten* Art des Strafsenquerschnitts, wo jede Einsteige-Oeffnung zugleich ein *Schlund* ist, mit einem eisernen Gitter, bei der *zweiten* Art dagegen mit 3zölligen eichenen Bohlen bedeckt wird.

Rechnet man also die Kosten der Canäle *durchgehend,* so gehen ab: für 16 C. F. Gewölbe, auf 3 F. lang, zu $6\frac{1}{2}$ Sgr., . 3 Thlr. 14 Sgr.
und es kommen hinzu $(2.3+2.5\frac{2}{3})\ 1\frac{1}{3}.7$ thut 162, und nach Abzug von 24 C. F. weniger Mauerwerk über dem Gewölbe, 138 C. F. Mauerwerk, in Mörtel von Kalk und Steinkohlen-Asche, zu 6 Sgr., thut . . . . . 27 - 18 -

Es kommen also für Mauerwerk *hinzu* 24 Thlr. 4 Sgr.

Der Rahmen, von 8 Z. breitem und 8 Z. hohem, eichenem Holze, hält $4.4\frac{1}{3}.\frac{2}{3}.\frac{2}{3}$ oder 8 C. F. Eichenholz, mit Arbeitslohn zu 18 Sgr., thut . . . . . 4 - 24 -

Thut 28 Thlr. 28 Sgr.

Zu dem eisernen Gitter gehören 25 Stangen von 39 Z. lang, 2 Z. hoch, oben 1, unten $\frac{1}{2}$ Z. breit, also von $1\frac{1}{2}$ Q. Z. Querschnitt, thut $25.39.1\frac{1}{2}$ oder $1462\frac{1}{2}$ C. Z. und zu 10 Loth schwer, 457 Pf. geschmiedetes Eisen, zu 3 Sgr., thut . . . . . 45 - 21 -

Zu einer Bedeckung mit Bohlen sind nöthig 12 Q. F. 3zöllige eichene Bohlen, zu $7\frac{1}{2}$ Sgr. mit Arbeitslohn, thut . . . . . 3 - — -

Also kommen für eine Einsteige-Oeffnung bei der *ersten* Art des Strafsenquerschnitts . . . . . 73 Thlr. 19 Sgr.
und bei der *zweiten* Art . . . . . 31 Thlr. 28 Sgr.
zu den Kosten der Canäle *mit senkrechten Wänden hinzu.*

B. Bei den Canälen mit *elliptischem* Querschnitt bekommen die Einsteige-Oeffnungen, die wiederum bei der *ersten* Art der Strafsenquerschnitte zugleich Schlünde sind, die in Fig. 11., 12. und 13. vorgestellte Form. Ihre *Gesammtkosten,* die dann an die Stelle von $5\frac{2}{3}$ laufende Fufs Canal treten, sind folgende.

Das Mauerwerk ist unterhalb aufsen $5\frac{2}{3}$ F. lang, $6\frac{1}{6}$ F. breit und $7\frac{1}{3}$ F. hoch, thut . . . . . 256 C. F.

Die Röhre darauf ist unten $6\frac{1}{6}$ F. lang, $5\frac{2}{3}$ F. breit, oben $5\frac{2}{3}$ F. lang, $5\frac{2}{3}$ F. breit und im Durchschnitt $6\frac{1}{3}$ F. hoch, thut 213 - -

Zusammen 469 C. F.

Davon gehen ab für den runden Canal von $\frac{1}{4}.72.42.3\frac{1}{7}$ oder 2376 Q. Z. Querschnitt, auf 32 Zoll lang, thut 44 C. F.

Mit dem halben Querschnitt auf 36 Zoll lang, thut 25 - -

Für die viereckige Röhre, unten von $10\frac{1}{2}$, oben von 9 Q. F. und $9\frac{1}{3}$ F. hoch, thut . . . . . 91 - -

Zusammen . . . . 160 - -

Es bleiben also an Mauerwerk 309 C. F.

Hiervon ist der untere Theil bis zur halben lichten Höhe in Roman-Cement zu mauern. Er enthält $5\frac{2}{3}.6\frac{1}{6}.4\frac{1}{3}$ weniger $\frac{1}{2}.44$ und 25, thut . . . . . 107 - -

Also bleiben an Mauerwerk in gewöhnlichem Mörtel 202 C. F.

Daraus ergeben sich folgende Kosten.

Für Erd-Arbeit, Lehmschlag und Wasserschöpfen, nach (§. 53.), auf $5\frac{2}{3}$ laufende Fufs Canal, ...	13 Thlr.	8 Sgr.
Für 202 C. F. gewöhnliches Mauerwerk, zu $6\frac{1}{2}$ Sgr.,	43 -	23 -
Für 107 C. F. Mauerwerk in Roman-Cement, zu 13 Sgr., ...	46 -	11 -
Für zufällige Ausgaben	3 -	— -
Zusammen	106 Thlr.	2 Sgr.

Hiezu für den Rahmen mit dem eisernen Gitter, wenn die Einsteige-Oeffnung zugleich ein Schlund ist, nach (*A.*) . . . . . 50 Thlr. 15 Sgr.

Thut für eine Einsteige-Oeffnung, die zugleich ein *Schlund* ist, was bei der *ersten* Art des Strafsenquerschnitts vorkommt, ... 156 Thlr. 17 Sgr.

Bei der *zweiten* Art des Strafsenquerschnitts, wo die Einsteige-Oeffnungen niemals zugleich Schlünde sind, gehen zunächst, wegen der minderen Tiefe, von den obigen 106 Thlr. 2 Sgr. noch 2 Thlr. 2 Sgr. ab und es bleiben . . . . . 104 Thlr. — Sgr.

Bis hierher 104 Thlr. — Sgr.

Bis hierher 104 Thlr. — Sgr.

Dazu nach (*A.*) die Kosten des hölzernen Rahmens mit der Bohlendecke . . . . . 7 - 24 -

Thut für eine Einsteige-Oeffnung bei der *zweiten* Art des Strafsenquerschnitts . . . . . 111 Thlr. 24 Sgr.

57. *Schlünde.* Sie kommen nur bei der *ersten* Art des Strafsenpflasters vor.

A. Bei den Canälen mit *senkrechten Wänden* macht ein solcher Schlund wieder an dem Canal weiter keine Veränderung, als dafs das Gewölbe auf 3 F. Länge *wegfällt* und dafs auf die Seitenwände und auf das Gewölbe ein Rohr, gleich einem Schornsteine, im lichten unten 3 F., oben $1\frac{1}{2}$ F. lang und breit, bis unter das Pflaster hinauf im Durchschnitt 7 F. hoch, aufgemauert wird, auf dessen Umfangswänden dann oben ein im lichten $1\frac{1}{2}$ F. weiter hölzerner Rahmen liegt, dessen Oeffnung mit einem eisernen Gitter bedeckt wird. Die Wände des Rohrs werden hier, weil es enger ist, als bei den Einsteige-Oeffnungen, nur einen Ziegel dick nöthig sein.

Rechnet man also die Kosten der Canäle *durchgehend,* so ist das, was für einen Schlund zu den Kosten *hinzukommt,* Folgendes.

Es gehen ab für 16 C. F. Gewölbe, auf 3 F. lang, zu $6\frac{1}{2}$ Sgr., ... 3 Thlr. 14 Sgr.

und es kommen hinzu für die Röhrenwände, unten $2.3 + 2.4\frac{3}{4}$, thut $15\frac{1}{2}$, oben $2.1\frac{1}{2} + 2.3\frac{1}{4}$, thut $9\frac{1}{2}$, im Durchschnitt also $12\frac{1}{2}$ F. lang, $\frac{7}{8}$ F. dick, $6\frac{1}{3}$ F. hoch, thut 69 C. F., und nach Abzug von 16 C. F. weniger Mauerwerk über dem Gewölbe, 53 C. F. Mauerwerk, zu 6 Sgr., 10 - 18 -

Es kommen also für Mauerwerk hinzu 7 Thlr. 4 Sgr.

Der Rahmen, aus 8 Zoll breitem und 8 Zoll hohem eichenem Holze, hält $4.2\frac{5}{6}.\frac{2}{3}.\frac{2}{3}$ oder 5 C. F. Eichenholz, mit Arbeitslohn, zu 19 Sgr., ... 3 - 5 -

Zu dem eisernen Gitter gehören 14 Stangen von 21 Zoll lang, $1\frac{1}{2}$ Zoll hoch, oben 1, unten $\frac{1}{2}$ Zoll breit, also von $1\frac{1}{8}$ Q. Z. Querschnitt und folglich von $14.21.1\frac{1}{8}$ oder 331 C. Z. Inhalt, und zu 10 Loth schwer, von 104 Pfd. Gewicht, zu 3 Sgr., ... 10 - 12 -

Also kommen zusammen für jeden Schlund 20 Thlr. 21 Sgr. zu den Kosten der Canäle mit *senkrechten Wänden hinzu.*

B. Bei den Canälen mit *elliptischem* Querschnitte bekommen die Schlünde die in Fig. 14. 15. 16. vorgestellte Form. Ihre *Gesammt*kosten, die dann an die Stelle von $3\frac{1}{4}$ laufende Fufs Canal treten, sind folgende.

Das Mauerwerk ist unten aufserhalb 6 F. 2 Z. breit, 3 F. 3 Z. lang und 7 F. 4 Z. hoch, thut . . . . . 147 C. F.

Die Röhre darauf ist unten $5\frac{1}{4}$ F. lang, $3\frac{1}{4}$ F. breit, oben $3\frac{1}{4}$ F. lang und $3\frac{1}{4}$ F. breit und $6\frac{1}{3}$ F. hoch, thut . . . . . 88 - -

Zusammen 235 C. F.

Davon gehen ab, für den runden Canal von 2376 Q. Z. Querschnitt, auf 21 Zoll lang, thut . . . . . 29 C. F.

Mit dem halben Querschnitt auf 18 Zoll lang, thut $12\frac{1}{2}$ - -

Für die viereckige Röhre, unten von $5\frac{1}{4}$, oben von $2\frac{1}{4}$ Q. F. Querschnitt und 10 F. hoch, thut . $37\frac{1}{2}$ - -

Zusammen . . . . 79 - -

Es bleiben also an Mauerwerk 156 C. F.

Hiervon sind in Roman-Cement zu mauern . . . . . 61 - -

Also bleiben an Mauerwerk in gewöhnlichem Mörtel 95 C. F.

Hieraus ergeben sich folgende Kosten:

Für Erd-Arbeit, Lehmschlag und Wasserschöpfen, nach (§. 53.), auf $3\frac{1}{4}$ F. Länge, ...	7 Thlr.	18	Sgr.
Für 95 C. F. gewöhnliches Mauerwerk, zu $6\frac{1}{2}$ Sgr.,	20 -	$17\frac{1}{2}$	-
Für 61 C. F. Mauerwerk in Roman-Cement, zu 13 Sgr., ...	26 -	13	-
Für zufällige Ausgaben	2 -	—	-
Für den Rahmen und das Gitter nach (*A.*) . .	13 -	17	-
Thut zusammen für einen Schlund	70 Thlr.	$5\frac{1}{2}$	Sgr.

58. *Schlundgruben nebst Röhren.* Dieselben bekommen die in Fig. 17 — 20. vorgestellte Einrichtung. Das Mauerwerk wird überall nur in Mörtel aus Kalk und Steinkohlen-Asche gemauert. Diese Gruben kommen nur bei der *zweiten* Art des Strafsenquerschnitts vor.

Das Mauerwerk ist aufsen auf 39 Zoll lang, 54 Zoll hoch, und auf 18 Zoll lang, 42 Zoll hoch, durchweg 39 Zoll breit, thut . . $64\frac{1}{2}$ C. F.

Davon geht ab der innere Raum auf 18 Zoll lang 42 Zoll hoch, und auf 18 Zoll lang 30 Zoll hoch, beide 18 Zoll breit, thut $13\frac{1}{2}$ - -

bleibt an Mauerwerk 51 C. F.

1.	Diese 51 C. F. Mauerwerk kosten, zu 6 Sgr.,	10 Thlr.	6 Sgr.
2.	Für $\frac{1}{2}$ Sch. R. Erde auszugraben	—	4	-
3.	Für den Rahmen, $2.4\frac{1}{3}+2:2\frac{5}{6}$ zusammen 14 F. 4 Z. lang, 8 Zoll breit und hoch, thut $6\frac{1}{2}$ C. F. Eichenholz, mit Arbeitslohn, zu 19 Sgr.,	4	-	$3\frac{1}{2}$	-
4.	Für $2\frac{1}{4}$ Q. F. Decke von 3zölligen eichenen Bohlen, zu $7\frac{1}{2}$ Sgr.,	—	-	17	-
5.	Für die eisernen Gitter, wie bei den Canalschlünden (§. 57. *A.*),	10	-	12	-
6.	Für den Rahmen zum Drahtgitter	—	-	20	-
7.	Für $3\frac{3}{4}$ Q. F. Drahtgitter, zu 6 Sgr.,	—	-	$22\frac{1}{2}$	-
8.	Für 22 F. 6 Z. weite eiserne Röhre, mit den Kosten der Zusammensetzung, zu $1\frac{1}{2}$ Thlr.,	33	-	—	-
9.	Für das halbkugelförmige Sieb vor der Röhre	1	-	15	-
10.	Für 8 Sch. R. Erde auszugraben und wieder einzuschütten, um die eiserne Röhre zu legen, zu 18 Sgr.,	4	-	24	-
11.	Für zufällige Ausgaben	4	-	—	-
	Zusammen	70 Thlr.	4 Sgr.		

59. *Pflaster von behauenem Granit* zum Boden der Rinnsäle nach der Länge der Strafsen.

A. Bei der *zweiten* Art des Strafsenquerschnittes sind nur Steine nöthig, wie sie jetzt gewöhnlich zu den Fufspfaden auf den Bürgersteigen genommen werden. Dergleichen Fufspfade kosten, *mit* Arbeitslohn, 11 Sgr. der Quadratfufs. Es wird also die laufende Ruthe 1 F. breiter Rinnsal 4 Thlr. 12 Sgr. kosten.

B. Bei der *ersten* Art des Strafsenquerschnitts dagegen werden die Steintafeln dicker sein müssen, weil viel darüber gefahren wird. Es wird also wohl 14 Sgr. für den Quadratfufs zu rechnen sein und folglich für die laufende Ruthe Rinnsal . . . . . 5 Thlr. 18 Sgr.

60. *Umlegung des Strafsenpflasters.* Es wird *im Durchschnitt* für die *Quadratruthe* zu rechnen sein:

Für des alte Pflaster aufzunehmen	— Thlr.	6 Sgr.
Für das neue Pflaster	1	-	15	-
Bis hierher	1 Thlr.	21 Sgr.	

Bis hierher	1 Thlr.	21 Sgr.	
Für 24 C. F. Kies in die Fugen und zum Ueberstreuen, zu $1\frac{1}{2}$ Sgr., ...	1	-	10 -
Für den Zuschufs zu den Steinen	2	-	— -
Zusammen	5 Thlr.	1 Sgr.	

61. *Schöpfgruben.* Um die Kosten derselben und der Schöpfmaschinen auch nur einigermaafsen näher zu *berechnen,* müfste eine Zeichnung der Gruben nach ihrer in (§. 43., 44., 45.) beschriebenen Einrichtung hier beigefügt werden. Um indessen diesen Aufsatz nicht zu sehr auszudehnen, begnügen wir uns, die Kosten der Gruben und der Maschinen blofs im Maximo *zu schätzen,* da es hier blofs darauf ankommt, die Summe der gesammten Kosten im Allgemeinen kennen zu lernen. Sollte auf die Ausführung des Plans zu rechnen sein, so müfste doch Alles erst näher gemessen und entworfen werden, und es müfsten dann die Kosten *näher* ermittelt werden. Hier gilt es blofs, die *Principien* für den Entwurf des Werkes auseinanderzusetzen und eine einigermaafsen der Wirklichkeit nahe kommende *Schätzung* der Kosten aufzustellen.

Wir rechnen also für die in (§. 43.) beschriebenen Bauwerke zu einer Schöpfgrube	6000 Thlr.
Für die Wasserhebewerkzeuge, so nach (§. 44.) einzurichten sind, ...	3000 -
Eine Dampfmaschine von 9 bis 10 Pferdekraft kostet .	4000 -
Für die Baustelle, im Durchschnitt, ...	2000 -
Zusammen also setzen wir an für eine Schöpfgrube	15000 Thlr.

y. Zusammenstellung der gesammten Kosten der Bauwerke zur Entwässerung von Berlin.

62. Nach der obigen Beschreibung und Ermittelung der Kosten der einzelnen Theile der Bauwerke würden diese Kosten folgende sein.

I. *Für Abzugscanäle mit senkrechten Wänden.*

A. Nach der ersten Art des Strafsenquerschnitts, mit der Tiefe in der Mitte.

Hier ist von den Canälen die ganze Länge nach (§. 48.) anzusetzen, da nach (55. *A.*) für die Kreuzungen und Zusammenstöfse der Canäle nichts besonders zu berechnen ist, die Kosten für die Einsteige-Oeffnungen und Schlünde aber in (§. 56. *A.*) *zusätzlich* berechnet worden sind. Es kommt also Folgendes zum Ansatz.

1.	Nach (§. 48. und 52.) für 23 262 laufende Ruthe *Abzugscanäle,* zu 127 Thlr. 9 Sgr., ...	2 961 252	Thlr.	8	Sgr.
2.	Für die *Kreuzungen* und *Zusammenstöfse* nach (§. 55. *A.*) nichts weiter.	—	-	—	-
3.	Nach (§. 49. Zweitens) für 582 *Einsteige-Oeffnungen,* zufolge (§. 56. *A.*) zu 73 Thlr. 19 Sgr.,	42 854	-	18	-
4.	Nach (§. 49. Drittens) für 2 907 *Schlünde,* nach (§. 57. *A.*), zu 20 Thlr. 21 Sgr., . .	60 174	-	27	-
5.	Nach (§. 49. Viertens) für 22 365 laufende Ruthen *Rinnsäle* von behauenen Steinen in der Mitte der Strafsen, zufolge (§. 59. *B.*) zu 5 Thlr. 18 Sgr., ...	125 244	-	—	-
6.	Nach (§. 49. Sechstens) für 63 890 Quadratruthen *Strafsenpflaster* umzulegen, zufolge (§. 60.) zu 5 Thlr. 1 Sgr., ...	321 579	-	20	-
7.	Für 11 *Schöpfgruben,* mit den nöthigen Maschinen, nach (§. 6.), zu 15 000 Thlr., . .	165 000	-	—	-
	Zusammen	3 676 105	Thlr.	13	Sgr.

B. Nach der zweiten Art des Querschnittes, mit in der Mitte erhöhetem Fahrdamm.

1.	Nach (§. 48. und 52.) für 23 262 laufende Ruthe *Abzugscanäle,* zu 121 F. 29½ Sgr., ...	2 837 576	Thlr.	9	Sgr.
2.	Für die *Kreuzungen* und *Zusammenstöfse,* nach (§. 55. *A.*) nichts weiter.	—	-	—	-
3.	Nach (§. 50. Zweitens) für 582 *Einsteige-Oeffnungen,* zufolge (§. 56. *A.*) zu 31 Thlr. 18 Sgr., ...	18 585	-	6	-
4.	Nach (§. 50. Drittens und Viertens) für 5 010 *Schlundgruben,* mit den eisernen Röhren, zufolge (§. 58.) zu 70 Thlr. 4 Sgr., ...	351 368	-	—	-
5.	Nach (§. 50. Fünftens) für 43 087 laufende Ruthen *Rinnsäle* von behauenen Steinen, an den beiden Seiten der Strafsen, zufolge (§. 59. *A.*) zu 4 Thlr. 12 Sgr., ...	189 582	-	24	-
	Bis hierher	3 397 112	Thlr.	9	Sgr.

		Bis hierher	3 397 112 Thlr.	9 Sgr.	
6.	Nach (§. 50. Siebentens) für 62 065 Quadratruthen *Strafsenpflaster* umzulegen, zufolge (§. 60.) zu 5 Thlr. 1 Sgr., ...		312 393	- 25	-
7.	Für 11 *Schöpfgruben,* nebst den Maschinen, nach (§. 61.) zu 15 000 Thlr., ...		165 000	- —	-
		Zusammen	3 874 506 Thlr.	4 Sgr.	

II. *Für Abzugscanäle mit elliptischem Querschnitt.*

A. Nach der ersten Art des Strafsenquerschnitts, mit der Tiefe in der Mitte.

1.	Nach (§. 49. Fünftens und 53.) für 22 035 laufende Ruthen *Abzugscanäle,* zu 91 Thlr. 5½ Sgr., ...		2 009 224 Thlr.	22½ Sgr.	
2.	Nach (§. 49. Erstlich) für 320 *Kreuzungen* und *Zusammenstöfse* der Canäle, zufolge (§. 55.) zu 71 Thlr. 21½ Sgr., ...		22 949	- 10	-
3.	Nach (§. 49. Zweitens) für 582 *Einsteige-Oeffnungen,* zufolge (§. 56. *B.*) zu 156 Thlr. 17 Sgr., ...		91 121	- 24	-
4.	Nach (§. 49. Drittens) für 2907 *Schlünde,* nach (§. 57. *B.*) zu 70 Thlr. 5½ Sgr., . .		203 882	- 7½	-
5.	Nach (§. 49. Viertens) für 22 365 laufende Ruthen *Rinnsäle* von behauenen Steinen, in der Mitte der Strafsen, zufolge (§. 59. *B.*) zu 5 Thlr., 18 Sgr., ...		125 244	- —	-
6.	Nach (§. 49. Sechstens.) für 63 890 Quadratruthen *Strafsenpflaster* umzulegen, zufolge (§. 60.) zu 5 Thlr. 1 Sgr., ...		321 579	- 20	-
7.	Für 11 *Schöpfgruben,* nebst den Maschinen, nach (§. 61.) zu 15 000 Thlr., ...		165 000	- —	-
		Zusammen	2 939 002 Thlr.	4 Sgr.	

B. Nach der zweiten Art des Strafsenquerschnitts, mit in der Mitte hohem Fahrdamm.

1.	Nach (§. 50. Sechstens) für 22 822½ laufende Ruthe Abzugscanäle, zufolge (§. 52.) zu 85 Thlr. 16½ Sgr., . . .		1 952 465 Thlr.	26½ Sgr.	
		Bis hierher	1 952 465 Thlr.	26½ Sgr.	

	Bis hierher	1 952 465 Thlr.	26½ Sgr.	
2.	Nach (§. 50. Erstlich) für 320 *Kreuzungen* und *Zusammenstöfse* der Canäle, zufolge (§. 55.) zu 69 Thlr. 15 Sgr., ...	22 240 -	—	-
3.	Nach (§. 50. Zweitens) für 582 *Einsteige-Oeffnungen,* zufolge (§. 56. *B.*) zu 111 Thlr. 24 Sgr., ...	65 067 -	18	-
4.	Nach (§. 50. Drittens und Viertens) für 5010 *Schlundgruben,* mit den eisernen Röhren, zufolge (§. 58.) zu 70 Thlr. 4 Sgr., . . .	351 368 -	—	-
5.	Nach (§. 50. Fünftens) für 43 087 laufende Ruthen *Rinnsäle* von behauenen Steinen, an den beiden Seiten der Strafse, zufolge (§. 59. *A.*) zu 4 Thlr. 12 Sgr., ...	189 582 -	24	-
6.	Nach (§. 50. Siebentens) für 62 065 Quadratruthen *Strafsenpflaster* umzulegen, zufolge (§. 60.) zu 5 Thlr. 1 Sgr., ...	312 393 -	25	-
7.	Für 11 Schöpfgruben nebst den Maschinen, nach (§. 6.) zu 15 000 Thlr., ...	165 000 -	—	-
	Zusammen	3 058 118 Thlr.	3½ Sgr.	

Uebersicht der gesammten Kosten der Bauwerke zur Entwässerung von Berlin.

63. I. *Durch Abzugscanäle mit senkrechten Wänden.*

A. Nach der *ersten* Art des Strafsenquerschnitts, mit der Tiefe in der Mitte, ... 3 676 105 Thlr. 13 Sgr.

B. Nach der *zweiten* Art des Strafsenquerschnittes, mit in der Mitte hohem Damm, 3 874 506 Thlr. 4 Sgr.

II. *Durch Abzugscanäle mit elliptischem Querschnitt.*

A. Nach der *ersten* Art des Strafsenquerschnitts, mit der Tiefe in der Mitte, ... 2 939 002 Thlr. 4 Sgr.

B. Nach der *zweiten* Art des Strafsenquerschnitts, mit in der Mitte hohem Fahrdamm, . . . 3 058 118 Thlr. 3½ Sgr.

Hieraus zeigt sich nun, das die Bauwerke zur Entwässerung der Stadt, wenn man *elliptische* Canäle macht, in runden Zahlen etwa 700 bis 800 Tausend Thaler weniger kosten, als wenn man den Canälen *senk-*

rechte Wände giebt. Eigentlich sind freilich die letzteren *fester, dauerhafter* und *leichter zu repariren*, als erstere, aber der *sehr bedeutende* Kosten-Unterschied dürfte doch für die *elliptischen* Canäle entscheidend sein.

Sodann zeigt sich, dafs für Strafsenquerschnitte mit der *Tiefe in der Mitte* die Kosten um 120 bis 200 Tausend Thaler geringer sind, als wenn die Strafsen in der *Mitte erhöhte Fahrdämme* erhalten. Dieses bestätigt die obige Bemerkung in (§. 38.), dafs die *erste* Art, die aufserdem gleichsam die *natürlichere* ist, die bessere sein dürfte. Will man indessen durchaus, wie jetzt, *in der Mitte erhöhte* Strafsenfahrdämme haben, so ist in runder Zahl auf eine Ausgabe von *3 Millionen Thaler* für wirksame, zur vollständigen Entwässerung der Stadt nöthige Bauwerke zu rechnen.

64. Wir erwägen hier noch, dafs nach (§. 58.) eine Schlundgrube mit 22 F. langer Abzugsröhre 70 Thlr. 4 Sgr. kostet. Ganz gleiche Schlundgruben würden es sein, durch welche sich nach (§. 35.) die Nässe von den *Höfen* der Häuser wirksam nach den Abzugs-Canälen leiten und das grofse Uebel der Verunreinigung der Häuser durch Gestank und Ungeziefer wegschaffen läfst; nur wird dort statt 22 F., im Durchschnitt etwa 60 F. eiserne Röhre nöthig sein und die Kosten werden sich durch die 38 Fufs mehrere Röhre, zu 1 Thlr. 25 Sgr. (mit den Kosten der Einlegung der Röhre), um 69 Thlr. 20 Sgr., also bis auf 139 Thlr. 24 Sgr. erhöhen. Dieses ist aber noch eine Summe, die Jeder, der sein Haus von Unreinigkeit und verpestendem Gestank befreien will, gern anwenden wird. Die Wirksamkeit des Mittels ist *sicher*. Auch sind die Kosten *eigentlich* noch geringer, da die Kosten der *Erhaltung* der Ableitung geringer sind, als die der Erhaltung der jetzigen zu Tage liegenden Rinnen.

C. Mittel zur Wegschaffung der mehr oder weniger trocknen Unreinigkeiten.

a. Veranstaltungen zu diesem Zweck.

65. Schon für die Wegschaffung der *Nässe* oder die *Entwässerung* einer Stadt ist es mit dem blofsen *Vorhandensein* der dazu bestimmten Bauwerke nicht gethan. Wie jedes Bauwerk eine stete *Aufsicht* und eine Erhaltung erfordert, die insbesondere darin besteht, dafs *kleinen* Schäden schnell abgeholfen wird, weil man dadurch gröfseren vorbeugt, welche Erhaltung zu besorgen die Aufsicht ebenfalls nöthig ist: so auch hier. Die Bauwerke zur Entwässerung der Stadt erfordern auch schon blofs ihrer

Erhaltung wegen eine stete Aufsicht. Aber daran genügt es hier noch nicht, sondern es kommt auch noch darauf an, die Bauwerke stets *wirksam* zu erhalten, ohne welches sie ihren Zweck verfehlen; denn, wenn die Canäle, die Röhren, die Schlünde und ihre Gitter sich *verstopfen* sollten, was sehr schnell geschehen kann, so würde es eben so viel sein, als wenn diese kostbaren Werke gar nicht da wären.

Es sind also unumgänglich *Arbeiter* nöthig, *ausschliefslich dazu bestellt,* die Entwässerungswerke unausgesetzt in *Wirksamkeit* zu erhalten, während sie zugleich dafür sorgen, dafs etwaigen kleinen Schäden auf der Stelle abgeholfen werde.

Da nun aber die Hand-Arbeiten zur wirksamen Erhaltung der Entwässerungs-Bauwerke, nächst den Arbeiten in den Schöpfgruben, insbesondere in Zusammenbringung des Strafsenmoders, in Reinhaltung der Rinnsäle und Schlundgitter, so wie in Ausräumung der unterirdischen Abzugs-Canäle bestehen, so ist nichts natürlicher, als den einmal dazu bestellten, *jedenfalls* nothwendigen Arbeitern, auch sogleich, in so weit es angeht, die *Reinigung* der Stadt überhaupt zu übertragen, und ihre Zahl und ihre Hülfsmittel, in so weit es nöthig ist, zu diesem Zwecke zu vermehren.

66. Jetzt ist das Fegen der Strafsen und der Bürgersteige, das Bestreuen der letzteren mit Sand oder Asche beim Glatt-Eise, das Ausräumen der offenen Rinnsteine, die Wegschaffung der Auswürfe der Menschen und Thiere, des Mülls und des Spülichts, den *Bewohnern* der Stadt überlassen und ihnen aufgelegt. *) Allein, wie die Erfahrung zeigt, geschieht

*) Zufällig so eben, als der Verfasser dieser Abhandlung das Gegenwärtige schreibt, werden die polizeilichen Verordnungen über die Obliegenheiten der Einwohner der Stadt Berlin wegen Reinigung der Strafsen, in den hiesigen öffentlichen Blättern denselben in Erinnerung gebracht. Wir setzen diese, nach der jetzigen Lage der Dinge so höchst zweckmäfsige und wohlmeinende Verordnung, da ihr Inhalt zu den obigen Bemerkungen in unmittelbarer Beziehung steht, aus der *Vofsischen* Zeitung vom 13ten Januar 1842, besonders auch noch für auswärtige Leser des gegenwärtigen Journals, wörtlich hierher.

„1. Jeder Eigenthümer oder Verwalter eines hiesigen Grundstücks ist verpflichtet, längs der ganzen Fronte desselben den Bürgersteig, den Rinnstein bis auf die Sohle und den Strafsendamm bis zu seiner Mitte, von Moder, Schnee, Eis und anderm Unrathe reinigen, diese Unreinigkeiten zunächst in Haufen auf dem Damm dicht am Rinnstein zusammenbringen, alsdann aber ohne Verzug gänzlich von der Strafse fortschaffen zu lassen. Bei trockener Witterung mufs, zur Vermeidung des Staubes beim Reinigungsgeschäft, die Strafse vorher besprengt, überhaupt auch nach

alles dies, ungeachtet der besten Verordnungen und der strengsten polizeilichen Aufsicht, nur unvollkommen und unzureichend. Und das ist keinesweges eine Folge einer etwa besonderen Lässigkeit der Bewohner dieser Stadt, sondern liegt in der Natur des Gegenstandes selbst. Es ist hier eines von den Dingen, wie es deren viele giebt, die schlechterdings

---

der Reinigung Wasser aus den Strafsenbrunnen von den Eigenthümern, vor deren Häuser sie sich befinden, in die Rinnsteine hinreichend zum Nachspülen eingelassen werden.

2. Diese Strafsenreinigung mufs in jeder Woche regelmäfsig zweimal, Mittwochs und Sonnabends Morgens, in den sechs Sommermonaten zwischen 6 und 8 Uhr, in den sechs Wintermonaten zwischen 7 und 9 Uhr, aufserdem aber so oft als Unreinigkeiten sich zeigen, Eis sich gebildet hat, oder Schnee gefallen ist, erfolgen.

3. Die Strafse darf von Niemanden durch Abwerfen von Schutt, Müll, Scherben, Eis, Schnee, durch Ausgiefsen von Unreinigkeiten aus den Fenstern, oder auf irgend eine andere Art verunreinigt werden.

4. Bei Winterglätte mufs der Bürgersteig mit Sand, Asche oder einem andern zweckdienlichen Material, sobald es tagt, überstreut und dies so oft wiederholt werden, als Glätte sich zeigt.

5. Diejenigen Gewerbtreibenden, welche bei ihrem Geschäft viel kaltes Wasser gebrauchen, dürfen solches während des Frostes in die Strafsenrinnsteine nicht ablaufen lassen. Desgleichen dürfen auch die aus den Häusern nach den Strafsenrinnsteinen führenden unbedeckten Abzugsrinnen während des Frostes zur Ableitung des Wassers nicht benutzt und mufs das darin sich etwa bildende Eis sofort wieder weggeschafft werden.

6. Jeder Eigenthümer ist verpflichtet, die vorstehenden Bestimmungen unaufgefordert auszuführen. Erfolgt aber, auch auf eine besondere Aufforderung durch den Revier-Polizeibeamten, keine sofortige Abhülfe, so hat der Säumige zu gewärtigen, dafs die Reinigung der Strafse, resp. die Fortschaffung des Moders, Schnees und Eises, im Wege der Execution auf seine Kosten geschieht. In Betreff des Bürgersteiges bei Winterglätte aber sind, wegen der hier für Fufsgänger obwaltenden Gefahr im Verzuge, die Revier-Polizeibeamten angewiesen worden, überall, wo sie eine Vernachläfsigung in dieser Beziehung wahrnehmen, zur sofortigen Beseitigung der Gefahr die Bestreuung des Bürgersteiges ohne Weiteres auf Kosten des Säumigen ausführen zu lassen.

7. Aufser dem Ersatz der entstandenen Kosten wird jede Nichtbefolgung der vorstehenden Bestimmungen mit einer in Wiederholungsfällen zu schärfenden Geldbufse von Einem Thaler oder verhältnifsmäfsiger Gefängnifsstrafe geahndet werden.

Berlin am 20ten December 1839."

Und

„Das Ausgiefsen von Flüssigkeiten in die Strafsenrinnsteine ist während der Dauer des Frostes, wegen des sich auf den Strafsen bildenden Eises und Schmutzes, nicht erlaubt. Jedermann mufs, was sehr wohl angeht, sich des in der Haushaltung erzeugten unreinen Wassers auf dem Hofe des von ihm bewohnten Grundstücks entledigen; wogegen, als Ausnahme, nur bei solchen Grundstücken, welche mit keinen Höfen versehen sind, das Ausgiefsen von unreinem Wasser in die Strafsenrinnsteine nachgelassen wird; jedoch mufs in diesem Falle das sich erzeugende Eis, so wie der Schmutz, sofort und täglich weggeschafft werden. Jede Uebertretung wird mit der in der Verordnung vom 20. December 1839 bestimmten Geldbufse von Einem Thaler oder verhältnifsmäfsiger Gefängnifsstrafe geahndet werden.

Berlin am 5ten Januar 1841."

nicht durch Einzelne, jeden für sich, sondern nur durch eigends dazu bestellte Personen ausführbar sind. Es ist jetzt mit der Reinigung der Stadt etwa so bestellt, wie es vergleichsweise der Fall sein würde, wenn man auch die *nächtliche Beleuchtung* der Strafsen und Plätze den einzelnen Einwohnern überliefse und ihnen die Pflicht auflegte, einzeln Lampen aufzustellen, um die Strafsen zu beleuchten, oder auch, um einen anderen Vergleich zu machen, wie, wenn man den Besitzern der Grundstücke im Lande und den Anwohnern der Strafsen es überliefse und ihnen die Verbindlichkeit auflegte, *Chausséen* durch das Land zu bauen und sie zu erhalten u. s. w. Wie würde es in solchem Fall wohl mit den Strafsen durch den Staat aussehen, und wie mit der Beleuchtung der Städte! Diese würden des Nachts wohl nicht viel heller werden, als die Städte des Mittelalters, die sich mit den Lämpchen vor den Heiligenbildern begnügen mufsten. — Es ist ganz unmöglich, dafs die Reinigung einer Stadt, und mögen auch noch so viele und noch so kostbare *Bauwerke* dazu vorhanden sein, anders zu einem erwünschten Ziel gelange, als wenn *eigends Arbeiter* zu der Reinigung selbst bestellt sind.

In der That ist es nicht angemessen, dafs, während auf allen Chausséen aufserhalb der Städte *Chausséewärter* angestellt sind, die für die Erhaltung der Strafsen, die Ableitung des Wassers und die Reinigung der Bahn und deren Abzugsgräben sorgen, *in* den Städten, wo die Reinigung der Strafsen noch bei *weitem nothwendiger* ist, solche Arbeiter fast gänzlich fehlen. Die Folge davon ist, dafs man auf den Chausséen und ihren Fufspfaden, obgleich letztere *nicht* gepflastert sind, öfters besser und weniger im Schmutz, zu Wagen, zu Pferde und zu Fufs fortkommt, als in einer Stadt auf dem Pflaster. Jene Arbeiter sollten also in den Städten billig nicht fehlen.

Freilich würden die zur Reinigung einer Stadt eigends zu bestellenden Arbeiter Ausgaben verursachen, und die Einwohner werden diese Ausgaben natürlich bezahlen müssen. Aber es ist zu bedenken, dafs sie auch das Unvollkommene, was sie jetzt thun und thun müssen, ebenfalls keinesweges umsonst haben, wenn gleich sie es meistens durch ihre Domestiken verrichten lassen mögen. Sollte das Nöthige in demjenigen Umfange und mit derjenigen Wirksamkeit geschehen, die durch eigends bestellte Arbeiter zu erreichen *möglich* ist, so würde es ihnen unzweifelhaft *bei weitem* mehr kosten. Sollte und müfste z. B. Jeder, statt

wöchentlich zweimal, *täglich* die Strafse kehren lassen müssen, so würde das schwerlich mehr durch die Domestiken geschehen können; schon jetzt ist es vielfältig nicht wöchentlich einmal möglich. Man würde es für Geld thun lassen müssen. Nun würde man wahrscheinlich doch wohl, um die Strafse und den Bürgersteig einmal vor seinem Hause kehren zu lassen, auf eine durchschnittliche Länge der Häuser von 5 Ruthen gerechnet, wenigstens 1 Silbergroschen bezahlen müssen. Das macht für die laufende Ruthe Strafse $\frac{2}{5}$ Sgr., also für die 21 905 Ruthen Strafse (§. 50.) 292 Thlr. 2 Sgr. *täglich* und 106 604 Thlr. 10 Sgr. jährlich. Dieses allein ist aber schon bei weitem mehr, als, wie sich unten zeigen wird, die zur gesammten Reinigung der Stadt nöthigen Arbeiter kosten würden. — Wollte und müfste jeder Einzelne so viele Licht aufstellen, als nöthig sein würde, die Strafse im Dunkeln so hell zu machen, wie sie es jetzt ist, so würde die Beleuchtung den Bewohnern gewifs zwei und drei mal so viel kosten, als jetzt.

Auch ist es, in der Masse gerechnet, gar nicht allgemein richtig, dafs es besser sei, selbst alles das, was durch eigene Domestiken *eben so gut* wie durch gemeinsame Anstalten geschehen *kann*, durch jene verrichten zu lassen. Ehe z. B. *Stadtposten* existirten, mufste Jeder seine Briefe durch seine Domestiken senden, die sie freilich *eben so gut* an Ort und Stelle brachten, wie die Stadtpost, aber schwerlich wird Jemand jetzt den *grofsen* Nutzen der Stadtposten verkennen.

Endlich ist nicht zu übersehen, dafs jede *Nothwendigkeit* grofser Ausdehnung polizeilicher Aufsicht und Einwirkung ein *Uebel* und besonders ein *moralisches Uebel,* und dafs schon die *Möglichkeit* der Verminderung solcher Aufsicht *ein wahrer und grofser Gewinn ist.* Jetzt kann die Reinigung der Stadt, in so weit sie den Einwohnern obliegt, nur durch stete polizeiliche Aufsicht und durch Strafen auch nur einigermaafsen im Gang erhalten werden, und diese unvermeidliche Aufsicht, nebst den Strafen, sind, während sie den Bewohnern Geld kosten, wahrlich kein Beförderungsmittel der Moralität. Aufsicht und Strafen, die jetzt 8 bis 10 Tausend Hausbesitzer treffen, werden, sobald zur Reinigung der Stadt Lohn-Arbeiter bestellt sind, wegfallen. Die Aufsicht und die Strafen werden sich nur auf diese kehren. Was früher 8 bis 10 Tausend Personen traf, trifft dann noch nicht hundert; und diese kleine Zahl läfst sich selbst noch verhältnifsmäfsig mit viel weniger Aufsicht und Strafe in Ordnung halten, da ihre *Subsistenz* sie zwingt, die von ihnen freiwillig übernommenen Verpflichtungen zu erfüllen.

Es ist also wohl unzweifelhaft gewifs, dafs es in jeder Rücksicht besser sei, die Reinigung einer Stadt, so weit als es möglich ist, *Lohn-Arbeitern* zu übertragen, statt solche den Bewohnern der Stadt aufliegen zu lassen. Ja es ist gewifs, dafs das Ziel *gar nicht anders* als durch dieses Mittel in einiger Vollkommenheit zu erreichen möglich ist. Die Bewohner der Stadt werden dadurch auf *dreifache* Weise gewinnen: sie werden viel Mühe und Verdrufs ersparen: sie werden, *richtig* angesehen und gerechnet, Geld ersparen, und sie werden eine *wirklich* gereinigte Stadt haben.

67. Zur Reinigung der Stadt sind nun *Hand-Arbeiter* und *Fuhrwerke* nöthig: die Arbeiter zum Sammeln der Unreinigkeiten: die Fuhrwerke zum Wegfahren derselben zur Stadt hinaus, je nach den oben bezeichneten Orten.

A. Die Geschäfte der *Hand-Arbeiter* würden, wenn die oben beschriebenen Bauwerke zur Entwässerung der Stadt vorhanden sind, folgende sein.

Erstlich. Sie müssen unausgesetzt, also *täglich, den Schlamm* vom Strafsendamm und auf den Plätzen in kleine Haufen nach den Seiten zusammenkratzen und die Bürgersteige reinigen und fegen.

Zweitens. Sie müssen insbesondere die mit Platten gepflasterten Rinnsäle durch Fegen stets vollkommen rein und die Gitter der Schlünde stets offen erhalten.

Drittens. Sie müssen im Winter die Fufspfade auf den Bürgersteigen ausschaufeln und die Pfade, so oft es nöthig ist, mit Sand oder Asche bestreuen.

Viertens. Sie müssen im Winter die Eishaufen an den Brunnen zerhauen und das Eis zusammenhäufen, damit es die Fuhrwerke wegfahren mögen.

Fünftens. Sie müssen im Winter, wenn einmal der Schnee gar zu sehr sich häuft, in Haufen ihn zusammenbringen; welche dann weggefahren werden.

Sechstens. Sie müssen *insbesondere* beim Schmelzen des Schnees und Eises die Rinnsäle reinigen und die Schlundgitter öffnen.

Siebentens. Gleiches müssen sie, *besonders* während starker Platzregen thun.

Achtens. Sie müssen, falls der Strafsen-Querschnitt einen in der Mitte hohen Damm bekommt und also an den Seiten Schlundgruben gemacht werden, diese Gruben, sobald sich einiger Moder darin gesammelt hat, namentlich sobald er in der niedrigen Hälfte der Gruben bis zu dem Boden der höheren Hälfte aufzusteigen droht, ausräumen, die Gitter deshalb abnehmend und wieder auflegend.

Neuntens. Sie müssen die unterirdischen Abzugscanäle auf die in (§. 39.) beschriebene Weise, desgleichen die eisernen Abzugs-Röhren, reinigen.

Zehntens. Sie müssen, wenn sich Schäden an den Entwässerungs-Bauwerken, so wie am Strafsenpflaster ergeben, dieselben sogleich anzeigen, damit die Schäden auf der Stelle ausgebessert werden mögen.

Elftens. Sie müssen im dürren Sommer die Strafsen und Plätze mit Wasser besprengen. Dieses Geschäft wird, wie sich unten zeigen wird, dann, wenn die Stadt eine *Wasserleitung* bekommen hat, sehr leicht.

Zwölftens. Sie müssen die Arbeiten in den Schöpfgruben verrichten. Zu diesen Arbeiten sind besondere, dort *bleibende* Leute nöthig.

B. Die Fuhrwerke würden wegzufahren haben:

Erstlich, den durch die Arbeiter von den Strafsen und Plätzen, so wie aus den Gruben nnd unterirdischen Canälen zusammengebrachten Moder und Schlamm.

Zweitens, den sämmtlichen Müll und Kehricht aus den Häusern.

Drittens, die nach den Latrinen geschafften Auswürfe der Menschen.

Viertens, im Winter, das von Arbeitern aufgehackte Eis, so wie den Schnee, wenn er sich zu sehr angehäuft hat.

Einiges zur Reinigung bleibt nothwendig den Einwohnern überlassen und obliegend; nemlich insbesondere das, was zu thun die Lohn-Arbeiter in die Häuser und Höfe dringen müfsten; was nicht angemessen sein würde.

C. Diese Obliegenheiten der Einwohner würde folgende sein.

Erstlich. Die Schlundgruben auf den *Höfen* und die zur Ableitung des Wassers von den Höfen nach den Strafsencanälen bestimmten eisernen Röhren reinigen zu lassen.

Zweitens. Die Auswürfe der Menschen in die Latrinenkasten schaffen zu lassen; wozu sich aber auch, diese Arbeit den Domestiken erspa-

rend, Personen finden werden, die für geringes Geld dieses lästige Geschäft übernehmen.

Drittens. Den Mist der Thiere aus den Mistgruben wegfahren zu lassen.

Viertens. Den Bauschutt wegfahren zu lassen.

Fünftens. Den Müll und die festen Theile des Spülichts aus den dazu bestimmten Gruben oder Kasten, wo dergleichen vorhanden sind, wenigstens wöchentlich einmal bis auf die Strafse, auf die von den Strafsenwärtern zusammengescharrten Strafsenmoderhaufen schaffen zu lassen, damit die Unreinigkeiten von dort durch die öffentlichen Fuhrwerke *noch an demselben Tage* weiter transportirt werden mögen; oder aber, was noch angemessener sein würde und was,

Sechstens, da *nothwendig* ist, wo es keine Müllkasten giebt, den Müll etc. *täglich* in einem Gefäfs entweder des Morgens auf die Strafse im Voraus hinaus setzen, oder das Müllgefäfs im Hause bereit halten und es, so wie der vorbeifahrende Moderwagen das Zeichen seiner Ankunft giebt, hinaustragen und auf den Wagen ausschütten zu lassen, damit er so auf die öffentlichen Moderwagen gelange.

Siebentens. Den Schnee von den Höfen, wenn er zu sehr sich angehäuft hat, bis auf die Strafse bringen zu lassen.

Die Ausführung dieser Obliegenheiten der *Einwohner* müfste durch Verordnungen geboten und nöthigenfalls durch Geldstrafen erzwungen werden: besonders streng die Artikel *Zweitens* und *Sechtens,* weil bei diesen vorzüglich die Unterlassung nicht den *Eignern der Häuser allein,* sondern auch *Andern* schadet. Wer die Auswürfe von Menschen anderswohin als in die Latrinenkasten schaffen läfst, und wer nicht pünctlich, da, wo Müllkasten fehlen, jeden Morgen das Gefäfs mit dem Müll und Kehricht entweder auf die Strafse setzen, oder, falls dies nicht geschehen ist, das Vorbeifahren des Moderwagens versäumen läfst, müfste in eine nahmhafte Geldbufse, etwa von Einem Thaler für jeden Unterlassungsfall und, nach öfterer als dreimaliger Wiederholung, in die verdoppelte Strafe fallen.

68. Es fragt sich nun, wie viele Hand-Arbeiter, Fuhrwerke etc. zu den oben in (§. 67. *A.* und *B.*) aufgezählten Arbeiten, desgleichen was in den Schöpfgruben nöthig sein dürfte, um danach die Kosten zu berechnen.

A. Arbeiter.

I. Es würde nicht rathsam sein, so viele Hand-Arbeiter *fest,* oder auch nur in *monatlichen* Lohn anzustellen, dafs sie auch dann noch hinreichen, wenn die Arbeiten sich häufen. Denn die Arbeiten sind unter den verschiedenen Umständen und in den verschiedenen Jahreszeiten an Umfang *sehr* verschieden. Hätte man so viele angestellte Arbeiter, als nur je nöthig sein mögen, so würden mehrere, wenn weniger zu thun vorkommt, müfsig gehen. Es wird vielmehr angemessener sein, nur gerade so viele Hand-Arbeiter *fest* anzustellen, als *jedenfalls,* in *jeder* Jahreszeit nöthig sind, und, wenn in andern Zeiten die Arbeiten sich häufen, das Mehrere durch *Hülfs-Arbeiter* unter Aufsicht in Tagelohn, oder auch, noch besser, in so weit es angeht, in *Verding* verrichten zu lassen.

II. Nun ergiebt die Erfahrung auf *Chausséen,* dafs ein Chausséewärter, wenn die Decke der Strafse *gepflastert* ist, *1000 Ruthen Strafse,* und wenn die Decke der Strafse aus zerschlagenen Steinen oder aus Kies besteht, *500 Ruthen Strafse,* nebst den Gräben, zu besorgen im Stande ist; selbst auf den frequentesten Strafsen.

Will man hieraus einen Schlufs auf die nöthigen Strafsenwärter in Städten ziehen, so scheint es zwar beim ersten Anblick, dafs die Stadtstrafsenwärter *viel* mehr zu thun haben würden, als die Chausséewärter; aber dem ist doch nicht ganz so. Die oben (§. 67. *A.*) aufgezählten Arbeiten eines Stadtstrafsenwärters sind nemlich zwar mannichfacherer Art, als auf Chausséen; aber sie sind nicht alle von besonderem Belange und kommen nicht alle *gleichzeitig* vor. Das Zusammenscharren und Zusammenfegen des Moders und Staubes (§. 67. *A.* Erstlich) ist die bedeutendste Arbeit. Nimmt man den Artikel der Reinigung der unterirdischen Canäle (Neuntens), die nur von Zeit zu Zeit vorkommt und also insbesondere durch *Hülfs-Arbeiter* zu verrichten wäre, aus, so ist alles Uebrige, was *gleichzeitig* mit dem Artikel No. 1. vorkommt, von keinem grofsen Belange. Denn das Reinhalten der Rinnsäle und Gitter No. 2. und 7. ist keine bedeutende Arbeit, und während der Arbeiten No. 3., 4., 5. und 6., im *Winter,* ist wieder No. 1. nicht sehr bedeutend. Wenn das Besprengen der Strafse No. 11. vorkommt, sind ebenfalls wieder die andern Arbeiten weniger bedeutend. Das Ausräumen der Schlundgruben, N. 8., ist noch von einiger Bedeutung: aber es kommt ebenfalls nur von Zeit zu Zeit vor. Die Haupt-Arbeit bleibt immer No. 1., nemlich das Zusammenscharren des Moders

und das Fegen der Bürgersteige; was freilich die *Chausséewärter* weniger beschäftigt. Dagegen haben diese aber auch wieder an der *Ausbesserung* der Straſsen selbst zu arbeiten und die Gräben an der Straſse zu reinigen; was für die Stadtstraſsenwärter *nicht* vorkommt.

Nach allem Diesen scheint es, daſs ein Stadtstraſsenwärter wohl unbedenklich die in (§. 67. *A.*) aufgezählten Arbeiten, mit Ausnahme von No. 9. und 12., bei etwa ungewöhnlich starken Schneefällen im Winter, alle fortwährend allein auf *500 laufende Ruthen Stadtstraſse* werde zu verrichten im Stande sein. Hat sich der Moder auf einer Straſse erst *angehäuft:* dann ist freilich ein Arbeiter allein nicht im Stande, die Straſse auf 500 Ruthen lang in einem Tage zu reinigen; aber ist die Straſse einmal erst gereinigt, und die Reinigung wird dann täglich fortgesetzt, so dürfte er diese Arbeit wohl liefern können.

Diesemnach würden für die 21 905 Ruthen Straſse (§. 50.), welche zunächst Canäle erhalten sollten, 44 fest angestellte Straſsenwärter nöthig sein. Nimmt man, wie es angemessen wäre, die Uferstraſsen hinzu, so beträgt nach (§. 48.) die Länge der Straſsen 23 657 Ruthen, und es sind dann 49 Straſsenwärter nöthig. Rechnet man auch noch auf die jetzt noch weniger bebauten Straſsen, welche allerdings auch der Reinigung bedürfen, so beläuft sich nach (§. 48.) die Länge der zu reinigenden Straſsen auf 26 075 Ruthen, und es sind also dann *52 Straſsenwärter* anzustellen. Wir rechnen auf diese *höchste* Zahl. Für jeden Straſsenwärter würde jährlich an Lohn, Wohnungsmiethe, Kleidung und Geräthschaften 170 Thlr. anzusetzen sein.

III. Wie viele *Hülfs-Arbeiter* zum Ausräumen der unterirdischen Canäle und der Schöpfgruben, so wie bei ungewöhnlichen Schneefällen nöthig sein würden, läſst sich im Voraus schwer schätzen; doch dürfte das Erforderniſs wohl nicht leicht höher steigen, als der Betrag der Arbeit der *halben* Zahl der Straſsenwärter, das Jahr zu 300 Arbeitstage gerechnet, mithin bis auf 6600 bis 7000 Arbeitstage, zu 12 Sgr., thut 2800 Thlr., und im Verding auch wohl noch weniger.

IV. Für Asche oder Sand zur Bestreuung der Fuſspfade bei glattem Eise dürfte jährlich 1000 Thlr. zu rechnen sein.

B. Fuhrwerke.

I. Es muſs ein Fuhrwerk *regelmäſsig täglich einmal* jede Straſse durchfahren, schon um den Müll und Kehricht abzuholen, bekämen auch

die Wagen an dem Strafsenmoder nicht täglich ihre volle Ladung. Das Fuhrwerk müfste ein Kastenwagen sein, der etwa 48 C. F. ladet, mit zwei Pferden bespannt und, aufser von dem Führer der Pferde, noch von einem Arbeiter begleitet, damit das allmälige Beladen des Wagens weniger das Fortrücken des Fuhrwerks aufhält. Wegen der Müllgefäfse müfste in der Regel der Wagen gar nicht anhalten, sondern nur bei den Strafsenschlammhaufen, und während der Kutscher diese aufladet, müfste der andere Arbeiter diejenigen Müllgefäfse, welche nicht aus den Häusern beim Vorbeifahren des Wagens bis nach demselben hingebracht werden, sondern des Morgens vor das Haus gesetzt worden sind, aus der Nähe herbeiholen. Er brauchte die Gefäfse nicht an ihrem Ort zurückzubringen, sondern sie könnten in der Nähe der Stelle, wo der Wagen angehalten hat, am schicklichen Ort stehen bleiben; von wo dann Jeder sein Gefäfs wieder abholen lassen mag. Wer das zu beschwerlich findet, mag auf das Vorbeifahren des Wagens Acht haben und den Müll bis nach dem Wagen tragen lassen.

Wie viele Fuhrwerke nun zu dem Wegschaffen des Strafsenmoders und des Mülls auf diese Weise nöthig sein würden, oder vielmehr, was der Zweck der Ausmittelung ist, welche *Summe* jährlich sie *kosten* würden, wird sich vielleicht am sichersten durch folgende Erwägung finden lassen.

Jetzt kostet die Strafsenreinigung in Berlin jährlich etwa 9000 Thlr. Für diese Ausgabe wird zum Theil der Moder auch noch *zusammengekratzt.* Doch wollen wir auf das Zusammenkratzen nichts rechnen, sondern annehmen, der Moder werde jetzt ganz auf Kosten der *Anwohner* zusammengebracht. Künftig sollen solches nach dem gegenwärtigen Plane die oben angesetzten Strafsenwärter thun. Wir wollen also annehmen, das bloíse *Wegfahren* des Moders koste jetzt jährlich 9000 Thlr. Wird nun gleich auch jetzt dies Wegschaffen nicht so *schnell* verrichtet, als es zu wünschen wäre, so wird doch am Ende aller Moder, der wegzuschaffen *nöthig* ist, *wirklich* weggeschafft; denn wäre dem nicht so, so müfste er mit der Zeit immer mehr sich anhäufen; was nicht der Fall ist. Ist jetzt auch fast *immer* noch etwas Moder da, so wird dessen doch im Ganzen nicht *mehr.* Es *mufs also möglich sein,* durch öffentliche Fuhrwerke für 9000 Thlr. jährlich wirklich die Stadt vom Strafsenmoder zu befreien. Unter dem was weggefahren wird, ist auch ein grofser Theil des *Mülls* und der festen Theile des Spülichts schon mit begriffen; nemlich alles das, was jetzt

auf die Strafsen hinaus an die Rinnsteine geschüttet wird; so wie auch Vieles, was man aus den Häusern den Wagen beim Vorbeifahren zubringt; desgleichen wird im Winter viel aufgehacktes Eis, nebst Schnee, auf die Moderwagen gebracht.

Es scheint also, dafs man, wenn nun der Moder, so wie auch aller noch *übriger* Müll, *schneller* vollständig weggeschafft werden soll, nicht sehr fehlen werde, wenn man von der obigen Summe etwa *die Hälfte mehr* ansetzt und mithin auf jährlich etwa 14 000 Thlr. rechnet. Dieses wird um so mehr hinreichend sein, da von den festen Theilen des Spülichts Vieles noch als Viehfutter, oder, wie z. B. die Knochen, anders benutzbar ist, und folglich wohl von Leuten, die davon Gebrauch machen können, umsonst abgeholt werden würde. Auch wird es deshalb noch um so mehr hinreichend sein, da durch die Entwässerungs-Bauwerke der Moder sich, der Masse nach, nemlich um einen Theil der Nässe, *vermindert*. Dafs ein Theil des Moders erst in die grofsen Abzugscanäle gelangt und aus denselben wieder herausgeholt werden mufs, vermehrt die Masse des Moders nicht.

Wollte man übrigens einwenden, dafs ja für die jetzigen 9000 Thlr. keinesweges und bei weitem nicht *aller* Moder durch *öffentliche* Fuhrwerke aus der Stadt hinausgeschafft werde, indem vielmehr, den oben citirten Verordnungen zufolge, das Wegschaffen des Moders und Mülls den *Einwohnern* obliege, so ändert doch auch dieser Umstand in der gegenwärtigen Kostenberechnung keinesweges etwas; denn, wenn wirklich jetzt ein Theil, und vielleicht ein grofser Theil des Moders und Mülls von den Einwohnern zur Stadt hinausgeschafft wird, so sind sie auch offenbar *verbunden*, die Kosten, welche ihnen dies verursacht, zu denen der öffentlichen Fuhrwerke *beizutragen*, und es fehlen dann diese Kosten, wie hoch sie sich auch belaufen mögen, und ohne dafs es nöthig wäre, sie hier auszumitteln, bei der gegenwärtigen Kostenschätzung nur als *Ansatz*, aber *zugleich* auch wieder als *Abzug*, so dafs sie auf das Resultat *keinen* Einflufs haben. Die obigen 9000 Thlr., oder die statt ihrer angenommenen 14 000 Thlr., sind dann nur *ein Theil* der Kosten der Wegschaffung des Moders; das Fehlende mufs von den Einwohnern noch beigetragen werden.

Für die 14 000 Thlr. können nun 25 bis 26 Wagen, jeder mit zwei Pferden bespannt und von zwei Leuten begleitet, gehalten werden, da die jährlichen Kosten eines solchen Fuhrwerkes, mit den Zinsen der etwa auf

450 Thlr. sich belaufenden Anschaffungskosten der Pferde, des Wagens, Geschirrs und Geräthes, so wie mit den Erhaltungs- und Erneuerungs-Kosten dieser Dinge, an Lohn der Arbeiter und Pferdefutter und Miethe für die Pferde und die Wagen auf 550 bis 560 Thlr. jährlich sich belaufen werden. Jeder der 26 Wagen würde also von den 26 075 Ruthen Strafsen etwa 1000 Ruthen *täglich* zu durchfahren und sie vom Moder zu befreien haben; was er am Ende auch wohl im Stande sein dürfte.

II. Für das Wegfahren und Zurückbringen der *Latrinenkasten* wird an öffentlichen Kosten nichts anzusetzen sein, da sich gewifs Leute finden werden, die für den Werth des *Düngers* die Latrinenwagen abholen und zurükbringen.

III. Das Wegfahren des Schnees, wenn derselbe sich einmal ungewöhnlich angehäuft hat, geschieht *zum Theil* ebenfalls für die jetzigen 9000 Thlr. jährliche Reinigungskosten; doch wollen wir dafür noch zu den obigen 14 000 Thlr. andere 4000 Thlr. ansetzen, also statt der jetzigen 9000 Thlr. überhaupt 18 000 Thlr. jährlich, also die *doppelten* jetzigen Kosten. Zu den aufsergewöhnlichen Transporten werden natürlich nicht Fuhrwerke zu *halten* sein, sondern sie werden durch *gemiethete* Fuhrwerke im Verding zu besorgen sein.

C. Arbeiten in den Schöpfgruben.

I. Für die Schöpfgruben sind zunächst besondere, ausschliefslich für dieselben bestimmte Arbeiter nöthig. Jede Grube mufs nothwendig einen Maschinisten haben, zu etwa 600 Thlr. Lohn jährlich; und zum Heizen, zum Ziehen und Verschliefsen des Schützes aber, so wie zu den übrigen Handreichungen und der *gewöhnlichen* Reinhaltung der Grube, mit Ausnahme der schon oben (*A.* III.) berücksichtigten Räumung derselben von *angehäuftem* Moder, wird *ein* Arbeiter, zu 170 Thlr. Lohn etc. jährlich, hinreichen.

II. Nach (§. 28.) sind zum Heben des Wassers aus den Schöpfgruben etwa 20 Pferdekräfte zureichend. Eine Pferdekraft kostet bei Dampfmaschinen, für Heizung, Oel und Talg zum Schmier, höchstens 1 Thlr. täglich. Dieses giebt an jährlichen Kosten für das Heben des Wassers 20.365 thut 7300 Thlr. Wahrscheinlich aber wird dieser Ansatz aus den in (§. 28.) auseinander gesetzten Gründen noch zu hoch sein.

D. Aufsicht.

Jede Lohn-Arbeit mufs nothwendig unter vollständige *Aufsicht* gestellt werden; sonst geht leicht mehr verloren, als die Aufsicht kostet. Es müssen also nothwendig Personen angestellt werden, die über die Hand-Arbeiter, die Fuhrwerke und die Maschinen-Arbeit in den Schöpfgruben die *Aufsicht* führen, die den Arbeitern die ihnen nöthige Anleitung geben und die darauf sehen, dafs sie beständig thätig sind. Diese Personen können nicht ebenfalls gewöhnliche Hand-Arbeiter sein, sondern es gehören dazu *Techniker*, wie die *Conducteurs* und *Wegebaumeister* bei den Chausséen. Dieselben würden, aufser der Aufsicht auf die Arbeiter und der Anleitung derselben, zugleich die Aufsicht auf die Erhaltung der Entwässerungsbauwerke, so wie auch zugleich des *Strafsenpflasters* zu führen haben, und es würde ihnen die Besorgung der Herstellung der Schäden obliegen. Diese Herstellung *kleiner* Schäden, bis zu einem gewissen Kostenbetrage, müfste aber nicht erst nach genauen, darüber verfertigten, eingereichten und genehmigten *Anschlägen*, sondern, blofs mit Genehmigung des Baudirectors, aus einer dazu bestimmten Summe *auf der Stelle* geschehen.

Die Conducteurs würden die nächsten Vorgesetzten der Arbeiter sein, und sie müfsten ermächtigt sein, dieselben für Verschuldungen und Versäumnisse in einem gewissen Umfange an Gelde zu strafen, so wie, mit Genehmigung des Baudirectors, sie auf monatliche Kündigung anzunehmen und zu entlassen.

Der Baudirector wäre der der Königl. Ministerial-Bau-Commission.

Auf den Chausséen hat ein Wegebaumeister auf 6, 8 und wohl noch mehrere Meilen Strafse die Aufsicht zu führen. Hier würde diese Ausdehnung, wegen der Mannichfaltigkeit der Arbeiten, und da dieselben niemals, auch nur einen Tag, ins Stocken gerathen dürfen, viel zu grofs sein, und es würden die 13 Meilen Strafse der Stadt wohl wenigstens 4 Conducteurs erfordern: einen für die Schöpfgrubengebiete No. 1. und 2. (§. 42.), den zweiten für diejenigen No. 3., 4., 5. und 6., den dritten für diejenigen No. 8. und 9., und den vierten für diejenigen No. 7., 10. und 11. Für jeden Conducteur dürften jährlich 800 Thlr. anzusetzen sein.

Diejenigen Polizeibeamten, welche jetzt auf Ordnung in den Strafsen und Märkten zu sehen haben, müfsten ebenfalls die Arbeiter controlliren, und wenn sie Ausstellungen zu machen finden, selbige den Con-

ducteurs und nöthigenfalls dem Baudirector melden, auch in dringenden Fällen unmittelbar Abhülfe verfügen; mit gleichzeitiger Meldung bei jenen Baubeamten.

Dafs nicht allein die Conducteurs, sondern auch sämmtliche Arbeiter und die Begleiter der Fuhrwerke eine uniforme Kleidung haben, würde hier eben so nöthig sein, wie auf den Chausséen, und selbst noch nöthiger.

III. *Gesammte jährliche Kosten der Reinigung der Stadt.*

69. Zu diesen Kosten gehören aufser denen der Hand-Arbeiten, Fuhrwerke etc. noch folgende.

A. Für die *zweite* Art des Strafsenquerschnitts, mit in der Mitte hohem Fahrdamme.

Erstlich. Zinsen des Anlagecapitals.

Die Kosten der Entwässerungsbauwerke, und zwar mit elliptischen Canälen, als den wohlfeileren, sind für die zweite Art des Strafsenquerschnitts nach (§. 62. II. *B.*) 3058118 Thlr. 3½ Sgr. Die übrigen Anschaffungskosten für die Fuhrwerke sind schon oben bei den jährlichen Ausgaben berücksichtigt. Rechnet man 4 p. C. Zinsen, welches jetzt ziemlich der *höchste* Zinsfufs sein möchte, so kommen an jährlichen Zinsen des Anlagecapitals zur Berechnung . . . . . 122324 Thlr. 22 Sgr.

Zweitens. Ein jährlicher Fonds zur Amortisation des Anlagecapitals.

Jede Verwendung eines Capitals zu einem dauernden Werke, *ohne* für die Amortisation oder Wieder-Einbringung desselben zu sorgen, ist durchaus *unstaatswirthschaftlich* und eigentlich eine *ungeheure Verschwendung.* Es sollte sogar dieses Fehlen eines Tilgungsfonds nie *geduldet* werden. Die Gegenwart mufs durch die Amortisation der Zukunft freilich Opfer bringen: allein das ist auch ganz angemessen, und eben so der Natur der Dinge und der Gesellschaft gemäfs, wie es Vervollkommnungen und Fortschritte überhaupt sind. Auch die Gegenwart geniefst ja die Früchte der Vervolkommnungen, die in der Vergangenheit gemacht wurden: also ist sie auch *verpflichtet,* eben so wie die Vergangenheit für sie sorgte, ihrerseits auch für die Zukunft zu sorgen. Zinsen, die *ewig* dauern, sind eine wahrhaft *unermefsliche Verschwendung.* Dieses wird auch, in der That, wenn gleich der im Irrthum befangene unbedachte Eigennutz Einzelner es zum Theil verkennen mag, wenigstens von den Staaten und den Gemeinheiten practisch

vollkommen anerkannt. Jeder Staat und jede Stadt sucht, *recht und weise*, allmälig *ihre Schulden zu tilgen;* und eine Schuldentilgung ist nichts anders, als *eine Amortisation.* Wäre die Nicht-Amortisation eines Anlage-Capitals besser, als die Amortisation, so müfste überhaupt Niemand an die Tilgung seiner Schulden denken. Hier sind die 3 Millionen Thaler Kosten der Entwässerungs-Bauwerke, wie sie auch aufgebracht werden mögen, nichts anders als eine *Schuld.* Trügen die Einwohner der Stadt sie zusammen, so würde gewifs jeder mit Recht wünschen, sein Geld einmal zurückzubekommen. Müssen die 3 Millionen *geliehen* werden, so sind sie eine *Schuld,* und diese zu tilgen hat die Stadt eben so viel Ursach, als bei jedem andern Theile ihrer Schuld. Es mufs also auch hier nothwendig auf eine zusätzliche jährliche Ausgabe gerechnet werden, durch welche die Schuld allmälig getilgt werden kann; wenn auch nur erst in 50 bis 60 Jahren. Die einzelnen Bewohner der Stadt treten ab, aber die Gesellschaft stirbt nicht; und hier kommt es nicht mehr auf die Einzelnen an, sondern auf das dauernde Gemeinwesen; denn das Werk ist für dieses *Gemeinwesen* bestimmt.

In 60 Jahren trägt eine *jährliche* Zahlung, durch Anhäufung von 4 p. C. Zins auf Zins, das $248\frac{1}{2}$fache ihres Betrages ein. Es ist für die *Summe* der Zahlungen gleich, ob die Amortisation erst nach 60 Jahren auf einmal, oder durch *jährliche* Abzahlung des dazu bestimmten Betrages geschieht. Das letztere ist aber das Bessere, weil dann durch die Ersparung der Zinsen für den abgezahlten Theil am Zinsfonds *grade* die 4 p. C. um so *sicherer* erlangt werden. Wir setzen also $\frac{3053118}{248\frac{1}{2}}$, thut 12 306 Thlr. 9 Sgr. *jährliche Ausgaben,* zum Amortisations-Fonds des Anlage-Capitals an.

Drittens. Erhaltungskosten der Entwässerungs-Bauwerke.

Diese werden für die verschiedenen Theile der Bauwerke sehr verschieden sein.

a. Alles ganz mit Erde bedeckte Mauerwerk, also die *Abzugscanäle,* mit ihren *Kreuzungen* und *Zusammenstöfsen,* kann, wenn sie aus festen Ziegeln in gutem Mörtel sorgfältig gemacht sind, fast über eine aufser aller Berechnung hinausliegende Zeit dauern. Es giebt bekanntlich unterirdische Canäle, vor mehr als 2000 Jahren gebaut, die heute noch eben so fest, und fester sind, als sie es damals waren. Zwar ist die Festigkeit von Römerwerken, als Gegensatz der jetzigen, fast zum Sprich-

wort geworden; aber der Gegensatz ist, wenigstens in Beziehung auf *unterirdisches* Mauerwerk, wohl nicht ganz richtig. Auch jetzt noch werden Ziegel gemacht, die sich in der Nässe *nie* auflösen; selbst das Holz dauert ja in stets nasser Erde Jahrhunderte lang, und der *Roman-Cement* (römischer oder dem römischen ähnlicher Cement) trägt aller Wahrscheinlichkeit nach seinen Namen nicht mit Unrecht.

Wenn nur die Ziegel sich nicht auflösen, der Mörtel Stand hält, und nicht etwa ein Canal einbricht, was dann nur Folge eines Fehlers der Construction wäre, so kommen, anders wie bei Mauerwerk *über* der Erde, an dem unterirdischen Mauerwerk *gar keine* Ausbesserungen vor. Hier ist kein Dach, kein Abputz, kein Holzwerk zu erhalten, wie an einem Hause, und der Frost ist fast unwirksam. Es *kann* weiter nichts herzustellen vorkommen, als ein etwa in Folge mangelhafter Verfertigung zusammengebrochener Theil eines Canals.

Wir glauben daher nicht zu fehlen, wenn wir zur Erhaltung der Canäle und ihrer Kreuzungen und Zusammenstöfse, die nach (§. 62. II. *B.* 1. und 2. zusammen 1 974 705 Thlr. 26½ Sgr. kosten, im Verhältnifs zu dieser Summe eine jährliche Ausgabe von . . . . 4 000 Thlr. ansetzen. Es würden dafür etwa 50 Ruth. Canal jährlich *neu gemacht* werden können.

b. Die *Einsteige-Oeffnungen,* welche, 582 an der Zahl, 65 067 Thlr. 18 Sgr. kosten, sind, was das Mauerwerk betrifft, fast eben so geschützt, wie die Canäle. Desto mehr aber sind die hölzernen Rahmen mit den Bohlendecken, die nach (§. 56. *B.*) jeder 7 Thlr. 24 Sgr. kosten, dem Verbrauch unterworfen. Rechnet man, dafs sie, wie angenommen von Eichenholz, 10 Jahre vorhalten, so kommt auf jeden 23½ Sgr. jährlich an Erhaltungskosten. Setzt man dazu noch 1 Thlr. für das Mauerwerk, so ergeben sich an Erhaltungskosten für die 582 Einsteige-Oeffnungen, zu 1 Thlr. 23½ Sgr., 1 037 - 28 Sgr.

c. Von den *Schlundgruben,* 5010 an der Zahl, sind einzelne Theile ebenfalls sehr dem Verbrauch ausgesetzt. Die Kosten der einzelnen Theile derselben sind nach (§. 58.) folgende.

Bis hierher 5 037 Thlr. 28 Sgr.

Bis hierher 5 037 Thlr. 28 Sgr.

1.	Das Mauerwerk kostet . .	10 Thlr.	10 Sgr.
2.	Das Holzwerk	5 -	10½ -
3.	Das eiserne Gitter	10 -	12 -
4.	Das Drahtgitter	— -	22½ -
5.	Die eiserne Röhre	37 -	24 -
6.	Das Sieb vor der Röhre . .	1 -	15 -
7.	Zufällige Ausgaben . . .	4 -	— -
	Zusammen	70 Thlr.	4 Sgr.

Rechnet man, dafs hier das Mauerwerk 20 Jahre, das eichene Holzwerk 10 Jahre, das eiserne Gitter und die eiserne Röhre 50 Jahre, das Drahtgitter und das Sieb 10 Jahre vorhält, so ergeben sich an Erhaltungskosten:

1.	Für das Mauerwerk	15½ Sgr.
2.	Für das Holzwerk	16 -
3.	Für das eiserne Gitter	6½ -
4.	Für das Drahtgitter	2⅓ -
5.	Für die eiserne Röhre	22⅔ -
6.	Für das Sieb vor der Röhre . .	4½ -
7.	Für zufällige Ausgaben	6½ -
	Zusammen	2 Thlr. 14 Sgr.

für jede Schlundgrube, also für 5 010 Schlünde . . 12 358 - — -

Diese sehr bedeutende jährliche Ausgabe kommt insbesondere bei der *zweiten* Art des Strafsenquerschnitts vor. Bei der *ersten* Art, mit der Tiefe in der Mitte, fällt sie zum gröfsten Theile weg.

d. Das Pflaster der Rinnsäle aus behauenem Granit dürfte, wenn es gut gemacht ist, recht wohl 50 Jahre vorhalten können; also ist von den 189 582 Thlr. 24 Sgr. Kosten desselben der 50ste Theil für die Erhaltung anzusetzen, thut . . . . . 3 791 - 20 -

e. Die Erhaltungskosten des umgelegten Strafsenpflasters gehören nicht hierher, indem für das Strafsenpflaster ein besonderer Fonds bestimmt ist. . — - — -

Bis hierher 21 187 Thlr. 18 Sgr.

Bis hierher 21 187 Thlr. 18 Sgr.

f. An Kosten der Gebäude in den Schöpfgruben sind in (§. 61.) für jede Grube 6000 Thlr., für die Wasserhebewerkzeuge 3000 Thlr. und für die Dampfmaschinen 4000 Thlr. angesetzt.

Rechnet man für die Erhaltung der Gebäude, wie gewöhnlich, $1\frac{1}{2}$ p. C. der Anlagekosten, so macht dies für jede Grube . . . . . 90 Thlr.
An Erhaltungskosten für die Hebewerkzeuge kann man 5 p. C. rechnen, thut . . . . 150 -
und für die Erhaltung der Dampfmaschine 8 p. C., thut . . . . . 320 -

Zusammen für jede Grube 560 Thlr.
und für 11 Gruben . . . . . 6 160 - — -
Also ergeben sich überhaupt für Erhaltung der Bauwerke nach der *zweiten* Art des Strafsenquerschnitts jährlich an Kosten . . . . . 27 347 Thlr. 18 Sgr.

B. Für die *erste* Art des Strafsenquerschnitts, mit der Tiefe in der Mitte.

Erstlich. An Zinsen des Anlagecapitals.

Die Kosten der Entwässerungsbauwerke mit elliptischen Canälen, als den wohlfeilsten, sind für diese *erste* Art des Strafsenquerschnitts nach (§. 62. II. *A.*) 2 939 002 Thlr. 4 Sgr.: also kommen an Zinsen für das Anlagecapital zu 4 p. C. zum Ansatz . . . . . 117 560 Thlr. $12\frac{1}{2}$ Sgr.

Zweitens. Zum Amortisationfonds

sind nach dem obigen Maafsstabe auszuwerfen $\frac{2\,939\,002 \text{ Thlr. } 4 \text{ Sgr.}}{248\frac{1}{2}}$, thut . . . . . 11 826 - 29 -

Drittens. An Erhaltungskosten der Entwässerungsbauwerke.

a. Zur Erhaltung der *Canäle* und ihrer *Kreuzungen* und *Zusammenstöfse,* wie in (*A.*), . 4 000 - — -

Bis hierher 4 000 Thlr. — Sgr.

				Bis hierher	4 000 Thlr. — Sgr.
b. Zur Erhaltung der *Einsteige-Oeffnungen,* 582 an der Zahl, deren jede nach (§. 56. *B.*)					
für das Mauerwerk	106 Thlr.	2 Sgr.			
für das eiserne Gitter . . .	45 -	21 -			
und für den hölzernen Rahmen	4 -	24 -			
zusammen	156 Thlr.	17 Sgr.			
kostet, sind zu rechnen:					
Zur Erhaltung des Mauerwerks, wie in (*A. b.*), ...	1 Thlr.	— Sgr.			
Desgleichen des Eisenwerkes, zu 50jähriger Dauer, ...	- -	28 -			
Desgleichen des Holzwerkes, zu 10jähriger Dauer, ...	- -	14½ -			
Zusammen	2 Thlr.	12½ Sgr.			
für jede, also für 582 Einsteige-Oeffnungen . .				1 406 -	15 -
c. Zur Erhaltung der Schlundgruben, 2 907 an der Zahl, deren jede nach (§. 57. *B.*) für					
Mauerwerk	56 Thlr.	18½ Sgr.			
für Eisenwerk	10 -	12 -			
für Holzwerk	3 -	5 -			
zusammen	70 Thlr.	5½ Sgr.			
kostet, sind zu rechnen:					
Zur Erhaltung des Mauerwerks . .		15 Sgr.			
Desgleichen des Eisenwerkes . . .		6 -			
Desgleichen des Holzwerkes . . .		9½ -			
Zusammen		1 Thlr. ½ Sgr.			
für jeden Schlund, thut für 2 907 Schlünde . .				2 955 -	13½ -
d. Zur Erhaltung des Pflasters der Rinnsäle ist, wie in (*A. d.*), der 50ste Theil der Kosten von 125 244 Thlr. zu rechnen, thut . . .				2 504 -	27½ -
e. Zur Erhaltung des umgelegten Pflasters kommt, wie in (*A.*), nichts in Ansatz.				— -	— -
				Bis hierher	10 866 Thlr. 26 Sgr.

Bis hierher 10 866 Thlr. 26 Sgr.

f. Zur Erhaltung der Schöpfgruben, wie in (*A.*), ... 6 160 - — -

Zusammen zur Erhaltung der Bauwerke nach der *ersten* Art des Strafsenquerschnitts jährlich . . 17 026 Thlr. 26 Sgr.

Man sieht hieraus, dafs die Erhaltung der Entwässerungsbauwerke nach der *ersten* Art des Strafsenquerschnitts, mit der Tiefe in der Mitte, etwa *10 Tausend Thaler* jährlich *weniger* kostet, als nach der *zweiten* Art, mit in der Mitte hohem Damm.

70. Nach den Berechnungen in (§. 68. und 69.) ergeben sich nun folgende *gesammte Kosten* der Reinigung der Stadt.

		Je nachdem der Strafsenquerschnitt eingerichtet wird.	
		Nach der *zweiten* Art.	Nach der *ersten* Art.
		Thlr. Sgr.	Thlr. Sgr.
1.	An Lohn für 52 Strafsenwärter, nach (§. 68. *A.* II.), zu 170 Thlr., ...	8 840 —	8 840 —
2.	Für Hülfs-Arbeiten bei der Strafsenreinigung, nach (§. 68. *A.* II.), ...	2 800 —	2 800 —
3.	Für Asche oder Sand zur Bestreuung der Fufspfade beim glatten Eise, nach (§. 68. *A.* III.),	1 000 —	1 000 —
4.	Für Fuhrwerk zur Wegschaffung des Strafsenmoders und Mülls, nach (§. 68. *B.* I.), . .	14 000 —	14 000 —
5.	Für Hülfsfuhrwerke zu diesem Zweck, nach (§. 68. *B.* III.), ...	4 000 —	4 000 —
6.	Für 11 Maschinisten in den Schöpfgruben, zu 600 Thlr., nach (§. 68. *C.* I.), ...	6 600 —	6 600 —
7.	Für 11 Hand-Arbeiter in den Schöpfgruben, nach (§. 68. *C.* I.), zu 170 Thlr., ...	1 870 —	1 870 —
8.	An Feuerung der Dampfmaschinen in den Schöpfgruben, nach (§. 68. *C.* II.), . . .	7 300 —	7 300 —
9.	Für 4 Conducteurs zur Aufsicht, nach (§ 69. *D.*), zu 800 Thlr., ...	3 200 —	3 200 —
10.	An Zinsen des Anlagecapitals der Entwässerungsbauwerke, nach (§. 69. *A.* und *B.* Erstlich), ...	122 324 22	117 560 12½
	Bis hierher	171 934 22	167 170 12½

	Je nachdem der Strafsenquerschnitt eingerichtet wird.			
	Nach der *zweiten* Art.		Nach der *ersten* Art.	
	Thlr.	Sgr.	Thlr.	Sgr.
Bis hierher	171 934	22	167 170	12½
11. Zum Amortisationsfonds dieses Anlagecapitals, nach (§. 69. *A.* und *B.* Zweitens), . . .	12 306	9	11 826	29
12. Zur Erhaltung der Entwässerungsbauwerke, nach (§. 69. *A.* und *B.* Drittens), ...	27 347	18	17 026	26
Zusammen an gesammten *jährlichen* Kosten der Reinigung der Stadt	211 588	19	196 024	7½

Hier zeigt sich am *auffallendsten* der *grofse Vorzug* der *ersten* Art des Strafsenquerschnitts, mit der Tiefe in der Mitte, vor der *zweiten* Art, mit dem hohen Fahrdamm in der Mitte. Die Reinigung der Stadt kostet mit Strafsenquerschnitten nach der *ersten* Art über *15 000 Thaler* jährlich *weniger,* als wenn man dem Strafsenpflaster die jetzt gewöhnliche Form giebt.

71. Die im vorigen Paragraph gefundenen, allerdings *sehr* beträchtlichen jährlichen Kosten der vervollkommneten Reinigung der Stadt sind aber keinesweges, auch selbst nicht in der nächsten *Gegenwart,* sämmtlich *Mehr-Ausgaben* über die jetzigen hinaus, sondern es gehen davon alle die *bisherigen* Kosten ab, gleichviel ob die Ersparung den *öffentlichen Fonds* oder den *Einwohnern* zu Gute kommt. Was die *öffentlichen Fonds* ersparen, geht unmittelbar ab: was den *Einwohnern* der Stadt zu Gute kommt, kann von ihnen mit Fug und Recht als Beitrag zu den neuen Ausgaben verlangt werden; denn ihre Ausgaben werden dadurch *nicht* erhöht, während ihnen im Gegentheil der Vortheil einer vollkommneren Reinigung der Stadt und mehrerer Salubrität und Bequemlichkeit *ohne* weiteren Beitrag zu den Kosten dieses Gewinns zu Theil wird.

Das, was bei der vollkommneren Reinigung der Stadt gegen die bisherige Art erspart wird, ist Folgendes.

Erstlich. Die Kosten *der gegenwärtigen Reinigung* selbst, von etwa jährlich . . . . . 9 000 Thlr.

Zweitens. Die Kosten der Erhaltung der *Rinnsteinbrücken quer über die Strafsen,* welche Rinnsteinbrücken die öffentlichen Fonds bauen.

Bis hierher 9 000 Thlr.

Bis hierher 9 000 Thlr.

Diese Brücken sind gewöhnlich $2\frac{1}{2}$ F. breit, haben Wangen von Ziegelmauerwerk, auf denselben eine Zarge von Kiehnenholz, und die Bohlen zur Fahrt sind auf eiserne Stangen gelegt. Die Kosten einer laufenden Ruthe solcher Brücken sind im Durchschnitt folgende.

Für 24 laufende Fufs Mauer von 16 Zoll breit, $2\frac{1}{2}$ F. hoch, thut 80 C. F. Mauerwerk, zu 6 Sgr., mit dem *Ausgraben der Erde,* . . . . . 16 Thlr. — Sgr.

Für 24 laufende Fufs Holz zur Zarge, mit Arbeitslohn zu 7 Sgr., 5 Thlr. 18 Sgr.

Für die Zarge einzulegen und das Pflaster zu machen . . . . . 1 - 15 -

Für 36 F. 3zöllige Bohlen, mit Arbeitslohn zu 3 Sgr., ... 3 - 18 -

} 10 - 21 -

Für 2 Träger-Eisen, 4 Bänder und 2 Ringe . . . . . 3 - 20 -

Zusammen 30 Thlr. 11 Sgr.

Rechnet man nun, dafs das *kiehnene* Holz 5 Jahre, das Mauerwerk 25 Jahre und das Eisen 50 Jahre dauere, so ergeben sich an jährlichen Erhaltungskosten:

Für das Mauerwerk	— Thlr.	19 Sgr.
Für das Holzwerk	2 -	4 -
Für das Eisenwerk	— -	2 -
Zusammen	2 Thlr.	25 Sgr.

Nach *Triest* waren im Jahr 1827, 10 552 F. oder 880 laufende Ruthen Rinnsteinbrücken, die aus öffentlichen Fonds erhalten wurden, vorhanden.

Rechnet man *jetzt* nur 900 Ruthen, so ergeben sich dafür an jährlichen Erhaltungskosten . . . . . 2 550 -

Drittens. Die Erhaltungskosten der *Steine,* die über die offenen Rinnsteine zu den Fufspfaden gelegt sind.

Bis hierher 11 550 Thlr.

Bis hierher 11 550 Thlr. — Sgr.

Rechnet man 300 Strafsenkreuzungen, so sind 1200 solcher Steine vorhanden. Jeder mag mit dem Legen 1½ Thlr. kosten, thut 1800 Thlr., und wenn die Steine 20 Jahre vorhalten, so ergeben sich an jährlichen Erhaltungskosten . . . . . 90 - — -

Viertens. Die Erhaltungskosten der *Brücken über die offenen Rinnsteine vor den Häusern.*

Diese Rinnsteinbrücken sind denen quer über die Strafsen ähnlich, aber im Durchschnitt etwas enger, wogegen aber auch wieder viele Zargen und selbst Wangen von Sandstein haben. Wir wollen für dieselben im Durchschnitt an Verfertigungskosten rechnen:

Für Mauerwerk, wie oben, . . .	16 Thlr.
Für Holzwerk	8 -
Für Eisenwerk	3 -
Zusammen	28 Thlr.

für die laufende Ruthe. Dieses giebt an Erhaltungskosten:

Für das Mauerwerk . .	— Thlr. 19 Sgr.
Für das Holz	1 - 18 -
Für das Eisenwerk . .	— - 1½ -
Zusammen	2 Thlr. 8½ Sgr.

Eine Ausmessung der *Länge* dieser Brücken fehlt in den Datis zu dem gegenwärtigen Aufsatz. Gewifs ist es aber nicht zu viel, wenn man annimmt, dafs der *vierte* Theil der Länge der offenen Rinnsteine mit Brücken vor den Häusern bedeckt ist. Das macht die *halbe* Länge der 21 905 Ruthen Strafse, in welchen nach dem gegenwärtigen Plane die Rinnsteinbrücken wegfallen würden, also 10 952 Ruth. Brücken, thut zu 2 Thlr. 8½ Sgr., ... 25 013 - 22 -

Fünftens. Die Kosten des gegenwärtig den Einwohnern obliegenden Fegens der Strafsenfahrdämme und der Bürgersteige, des Ausräumens der

Bis hierher 36 653 Thlr. 22 Sgr.

Bis hierher 36 653 Thlr. 22 Sgr.

Rinnsteine zweimal wöchentlich und des Bestreuens der Fufspfade mit Sand und Asche beim glatten Eise. Wir wollen für alles zusammen auf *jedes Haus* im Durchschnitt *wöchentlich* nur 2 Sgr. ansetzen, was gewifs *zu wenig* ist, thut jährlich auf ein Haus 3 Thlr. 14 Sgr., und für die 8000 Häuser, die sich an den 2195 Ruthen Strafse befinden mögen, ... 27 733 - 20 -

Sechstens. Auch die Erhaltungskosten des Strafsenpflasters, wozu nach *Triest* jährlich 40, und wenigstens 30 Tausend Thaler verwendet worden sind, werden, wenn die Strafsen den neuen Querschnitt erhalten, um etwas vermindert werden. Denn

Erstlich fällt dann die Erhaltung der offenen Rinnsteine wegen, woran stets viel auszubessern ist;

Zweitens wird die Strafse mehr in der ganzen Breite des Fahrdamms befahren werden;

Drittens ist der Fahrdamm durch die mit Platten bepflasterten Rinnsäle um wenigstens 1 F., also um den 36sten Theil weniger breit zu pflastern nöthig;

Viertens wird das Pflaster selbst sich besser erhalten, wenn auf dem veränderten Querschnitt das Wasser besser abfliefsen kann.

Es wird daher wohl nicht zu viel sein, wenn wir für diese Erleichterung noch ansetzen . . . 1 000 - — -

Thut zusammen 65 387 Thlr. 12 Sgr.

Diese Summe geht daher *schon gleich vom Anfang an* von den oben gefundenen jährlichen Ausgaben von . . . . . 211 588 - 19 -

und . . . . . 196 024 - 7½ -

ab, und es bleiben also nur:

Für die *erste* Art des neuen Querschnitts der Strafse . . . . . 130 636 Thlr. 25½ Sgr.

Und für die *zweite* Art des neuen Querschnittes 146 201 Thlr. 7 Sgr. an Ausgaben *jährlich mehr als jetzt,* übrig.

Wie diese *Mehr-Ausgabe* aufzubringen sein dürfte: darüber sehe man die Bemerkungen *am Schlusse* dieser Abhandlung.

Hier möge nur noch vorläufig bemerkt werden, dafs von diesen Mehr-Ausgaben, dann, wenn dereinst das Anlagecapital der Entwässerungsbauwerke *amortisirt* sein wird, nach (§. 70. *f.* 10. und 11.)

	Für des Strafsenquerschnittes zweite Art.	erste Art.
An Zinsen des Anlagecapitals und an Fonds zur Amortisirung	122 324 Thlr. 22 Sgr.	117 560 Thlr. 12½ Sgr.
	12 306 - 9 -	11 826 - 29 -
Zusammen	134 631 Thlr. 1 Sgr.	129 387 Thlr. 11½ Sgr.
von den obigen	146 201 - 7 -	130 636 - 25½ -
abgehen, und dafs also dann nur noch an Mehr-Ausgaben zu decken bleiben	11 570 Thlr. 6 Sgr.	1 249 Thlr. 14 Sgr.

IV. *Erfolge der hier beschriebenen Mittel zur Reinigung der Stadt.*

72. Wenn die beschriebenen Entwässerungs-Bauwerke von den Arbeitern gehörig in voller Wirksamkeit, die Gitter, Röhren und Schlünde offen und die Rinnsäle rein erhalten werden; wenn die Canäle aufmerksam von Moder gereinigt werden; wenn man durch die Maschinen das Wasser aus den Abzugscanälen, so bald es sich darin angesammelt hat, ausschöpfen läfst; wenn die Strafsenwärter den Moder täglich vom Pflaster entfernen und die Fuhrwerke ihn nebst dem Müll etc. täglich wegfahren; wenn die Arbeiter die Strafsen und Plätze im dürren Sommer, wie es sein soll, mit Wasser besprengen, um den Staub zu dämpfen, und im Winter beim glatten Eise die Fufspfade mit Sand und Asche bestreuen; wenn strenge darauf gehalten wird, dafs von den Einwohnern keine andere Unreinigkeit, als der Müll in Gefäfsen, nach den Fuhrwerken auf die Strafse gebracht wird; kurz, wenn das Werk, seiner Bestimmung gemäfs, so wie die von den Einwohnern der Stadt zur Erzielung des Zwecks zu beobachtende Ordnung thatkäftig und ununterbrochen gehandhabt wird; wenn aufserdem strenge darauf gehalten wird, dafs keine Abtrittsgruben, sondern nur Latrinen auf den Höfen sind und dafs die Auswürfe von Menschen und Thieren, so wie andere Unreinigkeiten, auch von den Höfen oft genug und zwar nur des Nachts weggeschafft werden; wenn endlich

die Hausbesitzer die öffentlichen Abzugscanäle auf die oben beschriebene Weise benutzen, um durch *unterirdische* Röhren, mit Schlundgruben, auf den Höfen, auch ihre Höfe, so wie, wenn die Keller Wasser haben, diese ebenfalls durch unterirdische Röhren vom Wasser zu befreien, so dafs auch die Häuser selbst und die Höfe und Hintergebäude gewinnen: so wird der Erfolg für die Reinlichkeit, Bequemlichkeit, Wöhnlichkeit und Salubrität der Stadt folgender sein.

Erstlich werden die grofsen und tiefen Abzugscanäle selbst den allerstärksten und anhaltendsten Platzregen, oder die Nässe vom allerplötzlichsten Schmelzen der gröfsten Schneemassen, schnell wegschaffen. Die Strafsen und Plätze werden sich nie auch nur im mindesten mit Wasser bedecken können. Auch die gröfste Wasserfluth mufs fast *in demselben Augenblick*, wo sie zuströmt, in die Erde (nemlich in die Canäle hinab) gleichsam verschwinden. Die elliptischen Canäle haben nemlich nach (§. 52.) 2376 Q. Z. oder gerade $16\frac{1}{2}$ Q. F. Querschnitt; die Canäle mit senkrechten Wänden nach (§. 51.) 2453 Q. Z. oder 17 Q. F. und 5 Q. Z. Querschnitt. Das macht für die laufende Ruthe der ersten Art von Canälen 198 und der zweiten Art $204\frac{5}{12}$ Cub. F. Inhalt, also für die 23 262 laufende Ruthen Canäle, auf welche gerechnet ist, von der ersten Art, 4 605 876, und von der zweiten Art 4 755 141 C. F., also nach der einen oder der anderen Art über $4\frac{1}{2}$ *Millionen* Cubikfufs Raum; und mehr dürfte, wie in (§. 19.) bemerkt, nie die *allerstärkste* Fluth betragen. Die Canäle werden also jede Fluth, die jemals vorkommen kann, fast urplötzlich ganz verschlingen; denn auch jedenfalls die mehr als 3000 Schlünde, jeder von mehr als einem Quadratfufs lichter Oeffnung, sind bei weitem mehr als hinreichend, alles Wasser, was ihnen je zuströmen kann, eben so schnell in die Canäle zu schaffen, als es zufliefst. Es ist fast so, als wenn die Fluth nicht auf die Häuser und Strafsen, sondern unmittelbar in den Flufs fiele; denn ist das Wasser erst von den Canälen verschlungen, so ist nichts mehr davon *sichtbar*, und die Arbeit der Maschinen in den Schöpfgruben thut dann, ungesehen von den Einwohnern, das ihrige. Diese in der That bis an das Aeufserste des *Möglichen* reichende *Schnelligkeit* der Entwässerung der Stadt ist durch *keine* andere Art der Ableitung des Wassers zu erreichen. Recht starke und plötzliche Fluthen sind hier nicht mehr, wie es jetzt der Fall ist, zu *fürchten*, sondern vielmehr recht sehr und recht oft zu *wünschen*; denn sie sind die natürlichste und kräftigste *Spülung* und Reinigung der Strafsen und

Plätze, so wie der Röhren und der Abzugscanäle selbst. Jetzt ist ein ungewöhnlich starker Regen oder eine Schneefluth ein Unfall; die Rinnsteinbrücken verstopfen sich, bis ihre hölzernen Decken aufgehoben werden und umherschwimmen; die Strafsen werden unter Wasser gesetzt, stellenweise so, dafs man darin in Kähnen umherfahren könnte, und die Passage bleibt bleibt Stunden- ja oft Tage-lang mehr oder weniger gehemmt, oder doch unangenehm und im Dunkeln gefährlich. Dieses Uebel kann bei den unterirdischen Canälen *nie* vorkommen.

Zweitens wird durch die ungemein *schnelle* Entwässerung der Stadt der Moder schon von selbst *vermindert;* denn derselbe bildet sich erst durch das mehr oder weniger stehen bleibende Wasser.

Drittens fällt das grofse Uebel der jetzigen, mit faulichter Nässe gefüllten, im Sommer öfters die Luft verpestenden *offenen Rinnsteine,* die hie und da noch obendrein so tief sind, dafs der Fufsgänger im Dunkeln durch sie die gröfste Gefahr läuft, und Wagen, welche hineingerathen, die Räder und Achsen zerbrechen oder umwerfen können, gänzlich weg; denn es *giebt* keine solche Rinnsteine mehr; die mit Platten bepflasterten flachen Rinnsäle sind *immer* rein; sie werden schon durch das Wasser selbst auf ihrem *glatten* Boden gespült, und wenn Nachhülfe nöthig ist, so ist dieselbe ungemein leicht, und um so leichter, da fast kein Moder *da* ist, der die Nachhülfe nöthig machen könnte.

Viertens. Das eben so grofse und zum Theil noch gröfsere Uebel der jetzigen *Rinnsteinbrücken,* die jetzt noch ein besonderes Hinderniſs gegen den Abfluſs des Wassers und, weil sie am leichtesten sich verstopfen und nur mit mehrerer Schwierigkeit gereinigt werden können, eine Haupt-Ursach sind, weshalb die offenen Rinnsteine ihren Dienst versagen, während sie zugleich den Ratten und anderem Ungeziefer zum Aufenthalt und zur Hecke dienen, fällt ebenfalls *gänzlich* weg; denn es *giebt* keine einzige solche Brücke mehr.

Fünftens. Thun die Strafsenwärter ihre Schuldigkeit, so müssen die Strafsen und Plätze, selbst in der nassesten Jahreszeit, stets so moderfrei und sauber sein, dafs man sie in Schuhen passiren kann, während jetzt in solchen Zeiten selbst der Bestiefelte wenigstens noch Ueberschuh nöthig hat, um ohne zu grofsen Nachtheil für die Reinlichkeit und für seine Gesundheit fortzukommen. Zu den Folgen geringerer Reinlichkeit der Strafsen gehören, abgesehen von den möglichen Nachtheilen für die Gesund-

heit, auch mehrere *Ausgaben* für Fufsbekleidung und für so manche durch den Schmutz *erzwungene* Droschkenfahrt. Diese *mehreren Ausgaben* werden durch die vervollkommnete Reinigung der Stadt den Einwohnern *erspart* werden, und diese Ersparung kann *sehr bedeutend* sein. Es giebt nemlich jetzt in Berlin etwa 1000 Droschken; die Miethkutschen ungezählt. Jede Droschke *mufs* wenigstens 2 Thlr. täglich einnehmen; denn sonst könnte sie nicht bestehen: das macht eine jährliche Ausgabe der Einwohner für Droschkenfuhrwerk von *730 Tausend Thaler,* und wenn man das Kutschenfuhrwerk hinzurechnet, vielleicht von *einer Million Thaler.* Ist es nun von dieser Ausgabe auch nur der *zwanzigste* Theil, der durch den Moder *erzwungen* wird (und wahrscheinlich ist dieser *erzwungene* Theil *viel gröfser*), so sind das *50 Tausend Thaler jährlich,* und wenn man die Ersparung an Schuhwerk, dessen Kosten für 300 Tausend Einwohner, nur zu 2 bis 3 Thaler jährlich im Durchschnitt für eine Person gerechnet, ebenfalls wohl $\frac{3}{4}$ *Million Thaler* betragen, mit Rücksicht auf die Zahl derjenigen, die auf den reineren Strafsen statt in Wagen zu fahren, zu Fufs gehen würden, hinzurechnet, so findet sich eine Ersparung blofs an *Fuhrwerk und Schuhbekleidung,* die allein schon vielleicht die *gesammten* nöthigen jährlichen Ausgaben (§. 71.) für die vervollkommnete Reinigung der Stadt, wenn die Einwohner, der *Billigkeit gemäfs,* sie dazu beitragen *wollten,* decken würde.

Sechstens. Thun die Strafsenwärter auf andere Weise ihre Schuldigkeit, so werden die Bewohner der Stadt auch von dem ihnen so wohlbekannten und so lästigen Uebel des *Staubes* fast gänzlich befreit werden. Der Staub wird nicht mehr ihre Kleider, ihre Waaren und ihre Geräthe in den Zimmern verderben; er dringt bekanntlich selbst durch die *verschlossenen* Fenster. Sie werden nicht mehr nöthig haben, oft beim schönsten Wetter die Fenster *des Staubes wegen* zu verschliefsen, und werden also mehr der frischen Luft geniefsen; was ebenfalls wieder ein Gewinn für das Wohlbefinden ist.

Siebentens. Thun die Strafsenwärter weiter ihre Schuldigkeit, so wird man auch nicht mehr in Gefahr sein, auf dem *glatten Eise* im Winter Schaden zu nehmen. Die bestgemeinten Verordnungen helfen auch hier, wie die Erfahrung lehrt, nicht. Die Unfälle auf dem glatten Eise sind leider! nur zu zahlreich; sind es auch nicht vielleicht viele Arm- und Beinbrüche, so kommen doch Contusionen und andere Beschädigungen durch Ausgleiten und Fallen unvermeidlich nur allzu oft vor.

Achtens. Lassen die Hausbesitzer die Schlundgruben mit Röhren machen, um ihre Höfe zu reinigen (was, wie schon oben bemerkt, *nur* dann ausführbar ist, wenn die grofsen und tiefen Abzugscanäle vorhanden sind), so wird auch das *Innere* der Häuser von dem verpestenden Getsank so mancher jetzigen Abzugsrinne befreit werden; und lassen sie Röhren aus den Kellern, welche Wasser ziehen, legen, so werden sie auch dieses Uebels ledig werden. Der Miethswerth ihrer Wohnungen wird durch beides erhöht, und so manche Ausgabe für das Reinigen und die Herstellung der Abzugsrinnen, für das Ausschöpfen des Wassers aus den Kellern, oder gar für künstliche, theure Mittel, die Keller wasserdicht zu machen, wird erspart werden. Dieser Gewinn an Geld wird *bei weitem* die Zinsen der Kosten der Abzugsrinnen übersteigen.

Brächte man aber auch nirgends die Ersparung an *Geld* in Anschlag, so wäre doch allein schon der Gewinn an *Salubrität* der Strafsen und Plätze und des Innern der Häuser und die Verminderung der Gefahr für die Passanten auf den Strafsen, ungerechnet die gröfsere Annehmlichkeit aller Art, für die Bewohner der Stadt ungemein wichtig. Der Gestank der Rinnsteine und der Rinnen im Innern der Häuser ist jetzt ein dauernd wirkendes, langsam schleichendes Gift, und der Staub verdirbt allmälig so manches Auge und belästigt so manche Brust. Erzeugt auch jener Gestank vielleicht nicht auf der Stelle Fieber, der Staub nicht sofort Blindheit und Asthma, so bereitet jener und dieser doch unzweifelhaft so manche Krankheit vor und wird zur wesentlichen Ursach der Verkürzung der Lebensdauer.

Rechnet man nun zu dem Gewinn einer wesentlichen *Verlängerung der Lebensdauer* den der gröfseren *Annehmlichkeit, Reinlichkeit* und *Bequemlichkeit* der Wohnstätte, und dann noch die mancherlei, freilich unbemerkten, aber doch zuverlässig stattfindenden, ganz bedeutenden *Ersparungen an Ausgaben*, so dürfte es wohl gewifs sein, dafs die Vervollkommnung der Reinigung der Stadt ein so ernster und so wichtiger Gegenstand ist, dafs der Gedanke daran schwerlich ohne weiteres zur Seite gewiesen werden darf. Und es darf dies noch um so weniger geschehen, da der Ausführung eigentlich *nichts* entgegensteht, nemlich auch nicht, was vielleicht als das *Haupthindernifs* betrachtet werden möchte, *die Aufbringung des Anlagecapitals.* Denn das Werk ist, wie sich weiter unten zeigen wird, ausführbar, ohne dafs der Staat oder die Stadt dazu einen Pfennig herzu-

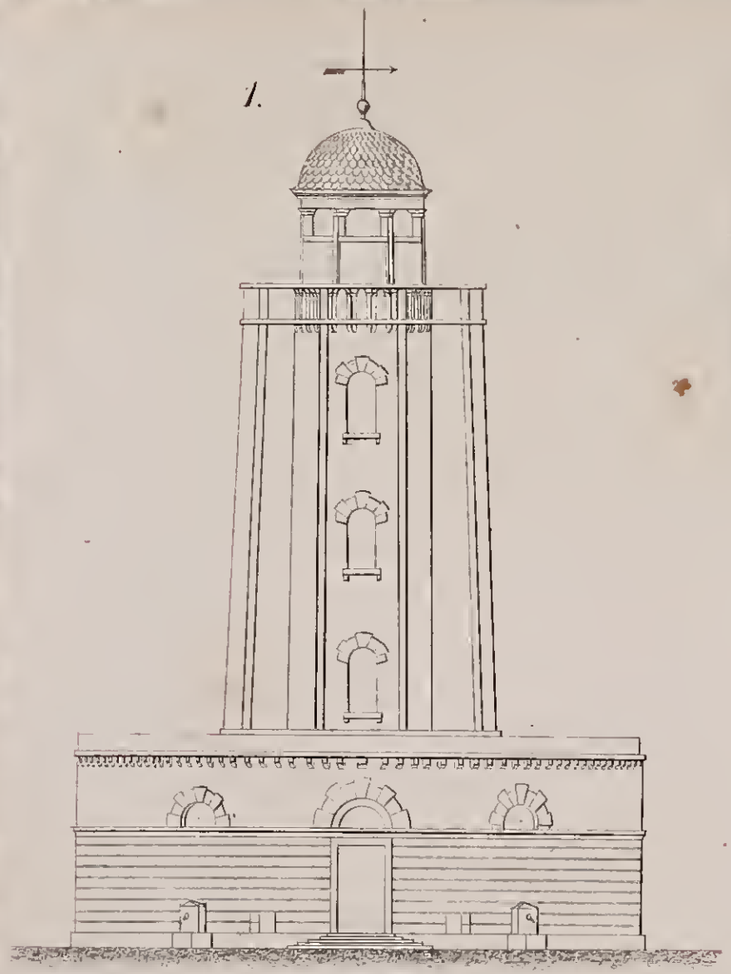
geben nöthig hätte. Das Werk ist eine sehr gute *Actien-Unternehmung;* und zu dergleichen fehlt es nie an Capitalien. Die Fortsetzung der gegenwärtigen Abhandlung wird auch diesen *Haupt-Umstand* näher erörtern.

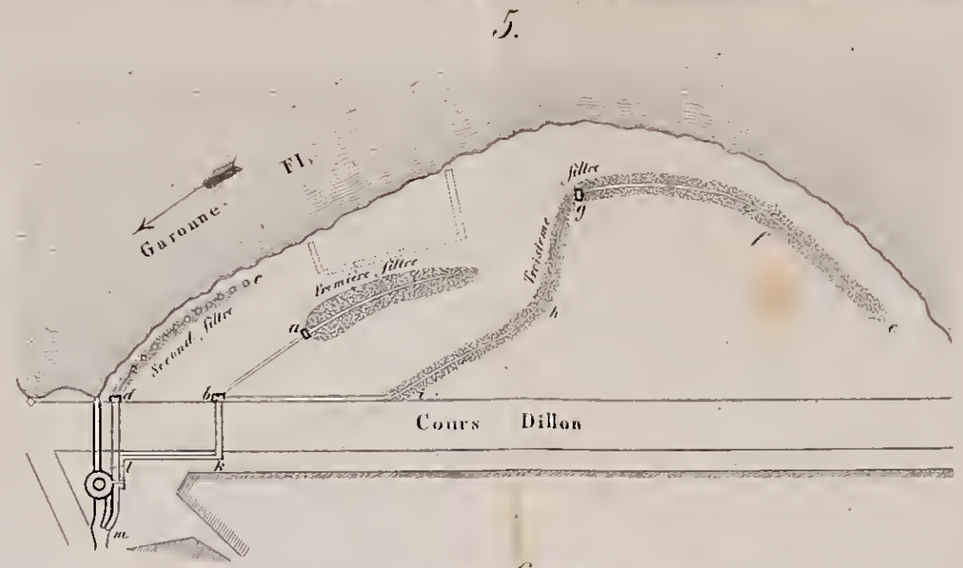
73. Wir gehen also nun zu dem zweiten Theil dieser Abhandlung, dessen Gegenstand *die Versorgung der Stadt mit Wasser* ist, über. Dieser Gegenstand ist, wie sich deutlich zeigen wird, nicht minder wichtig. Er ist die mit dem eben Abgehandelten *zusammenhängende Ergänzung* eines wichtigen Theils derjenigen Vervollkommnungen, die noch für Berlin und für so manche andere Stadt zum Wohlsein ihrer Einwohner zu wünschen sind.

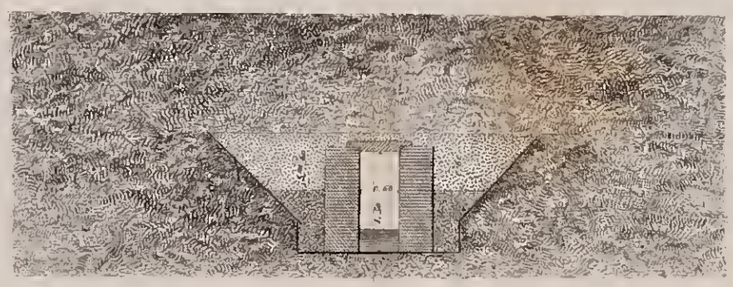
(Die Fortsetzung folgt künftig.)

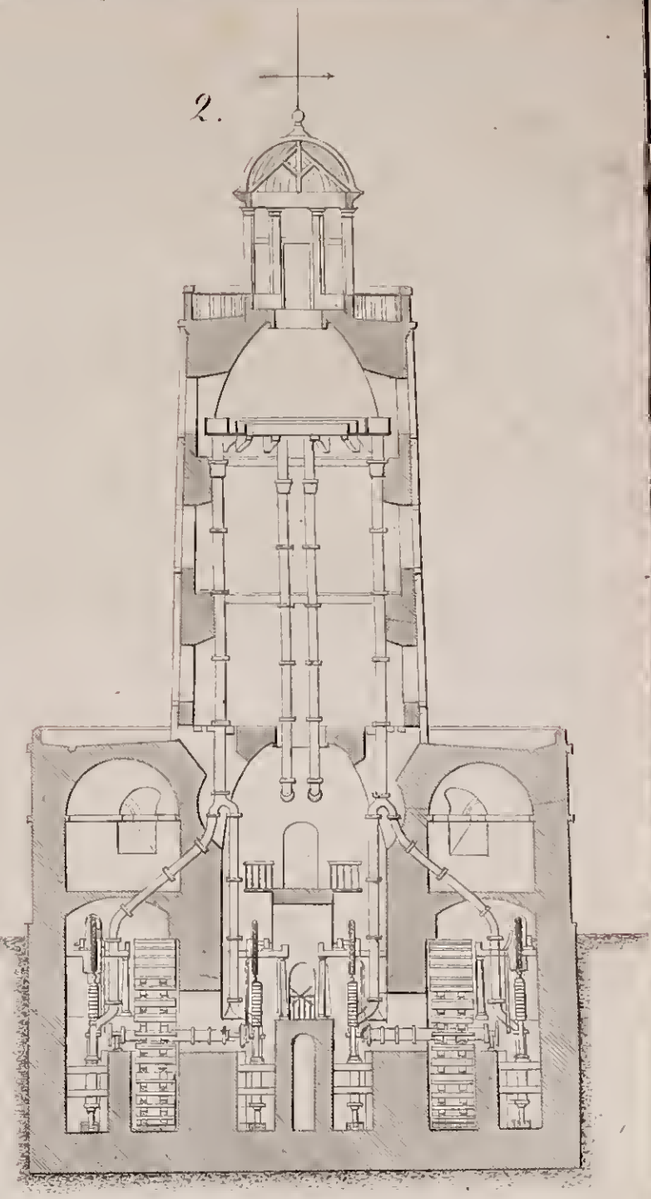
Das am 26. April d. J. erfolgte Ableben des Chefs der Verlagsbuchhandlung dieses Journals, Herrn Buchändler und Stadtrath G. Reimer, wird auf die Fortsetzung der Schrift keinen Einfluſs haben. Sie wird fortgehen, so lange sich sonst keine Hindernisse dagegen finden. Leider verliert der Herausgeber an dem zu früh Verstorbenen einen aufrichtigen und lang bewährten Freund! Seit vollen 40 Jahren stand er zu ihm in freundschaftlichem Verhältniſs und in dem eines Schriftstellers zum Verlagshändler. Bei weitem das Meiste von Allem, was der Herausgeber durch den Druck bekannt machte, hat die Buchhandlung des Verstorbenen verlegt, und nie hatte er irgend einen Anlaſs zum Miſsvergnügen gegen ihn. Im Gegentheil verdankt er ihm vielfältige Gefälligkeiten und manche Förderung und Erleichterung seiner schriftstellerischen Bestrebungen. Reimer war ein sehr wackerer, ehrenhafter Mann, ein Mann von Wort und Treue.

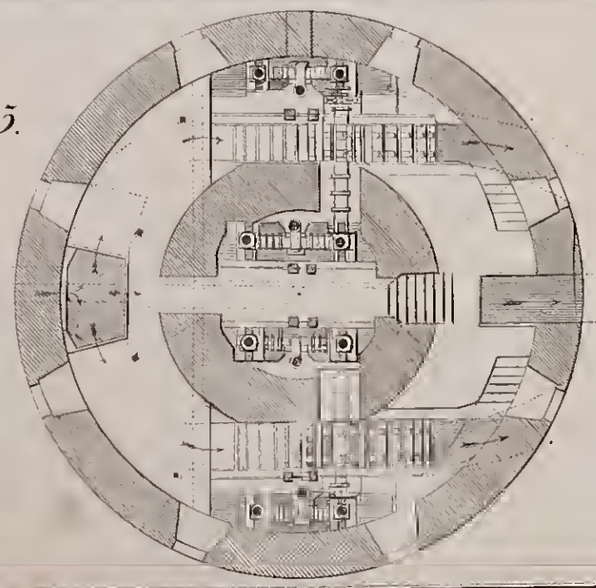
FAUBOURG St ETIENNE
Chemin St Aubin
Canal du Midi
P. Dauphine
Place d'Angoulême
R. du Cheval Blanc
R. des Fossés des Fossés
R. d'Astorg
Pl. St Georges
Pl. St Etienne
R. des Fossés
Boulingrin
R. Neuve
R. Bouthéon
R. des Arts
R. St Rome
R. Tolosane
R. Bouquières
R. du Musée
R. de la Colonie
R. des Pourceaux
R. Peyras
R. du Canard
R. Merchur
R. Neuve
R. Neuve
R. Neuve

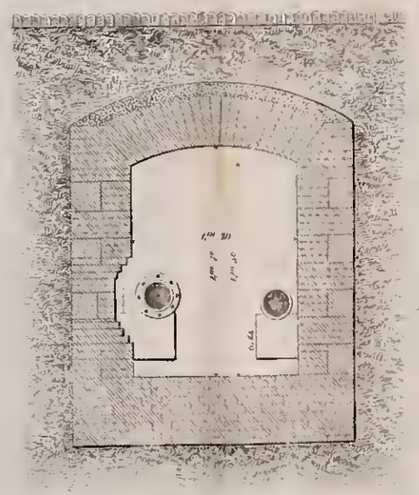

1.

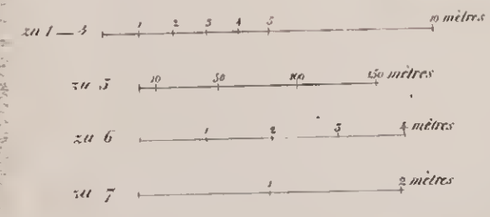

5.
Garonne Fl.
Second filtre
Première filtre
Troisième filtre
Cours Dillon

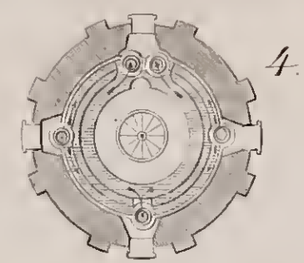

6.


2.

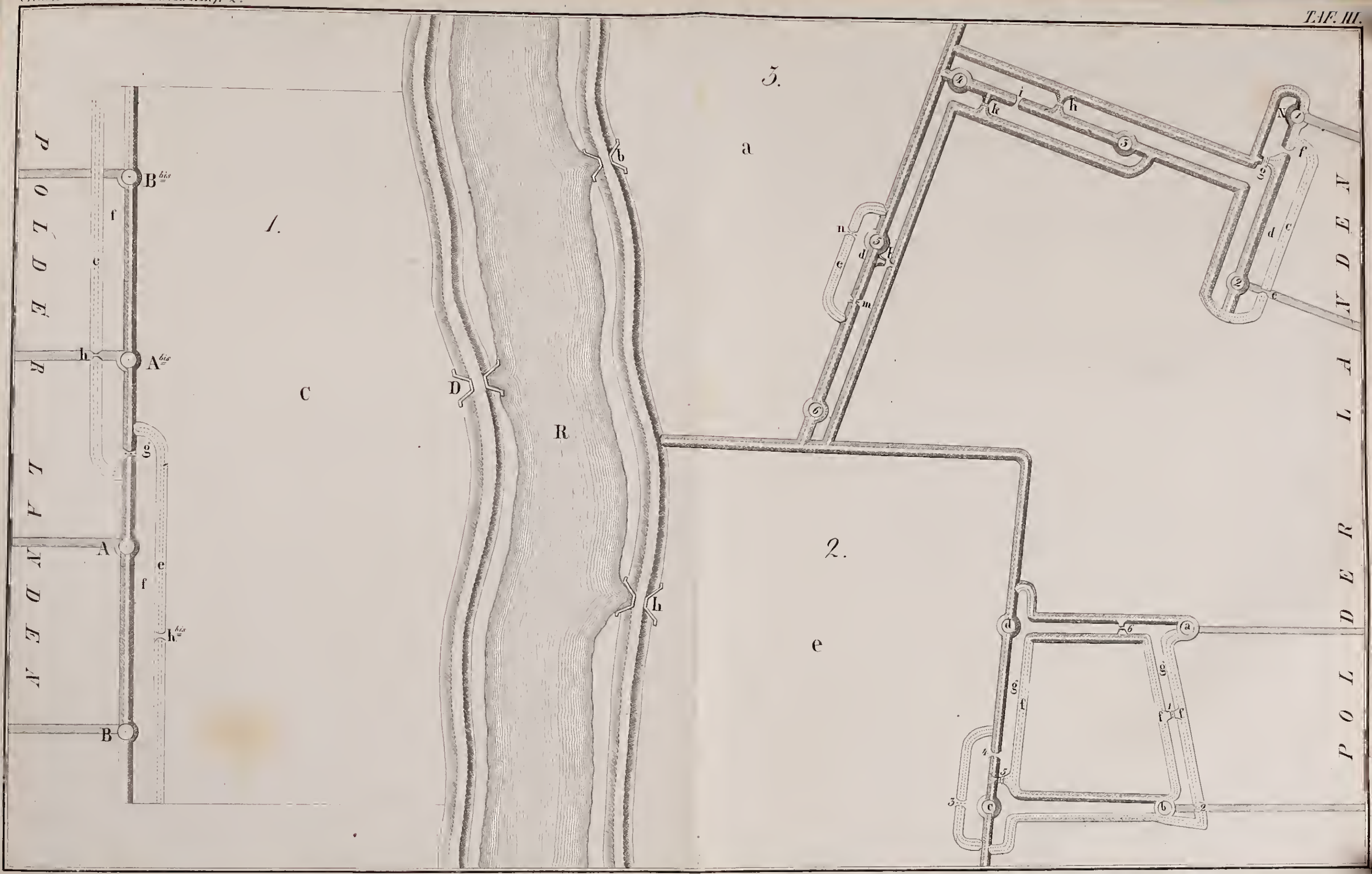

3.


7.

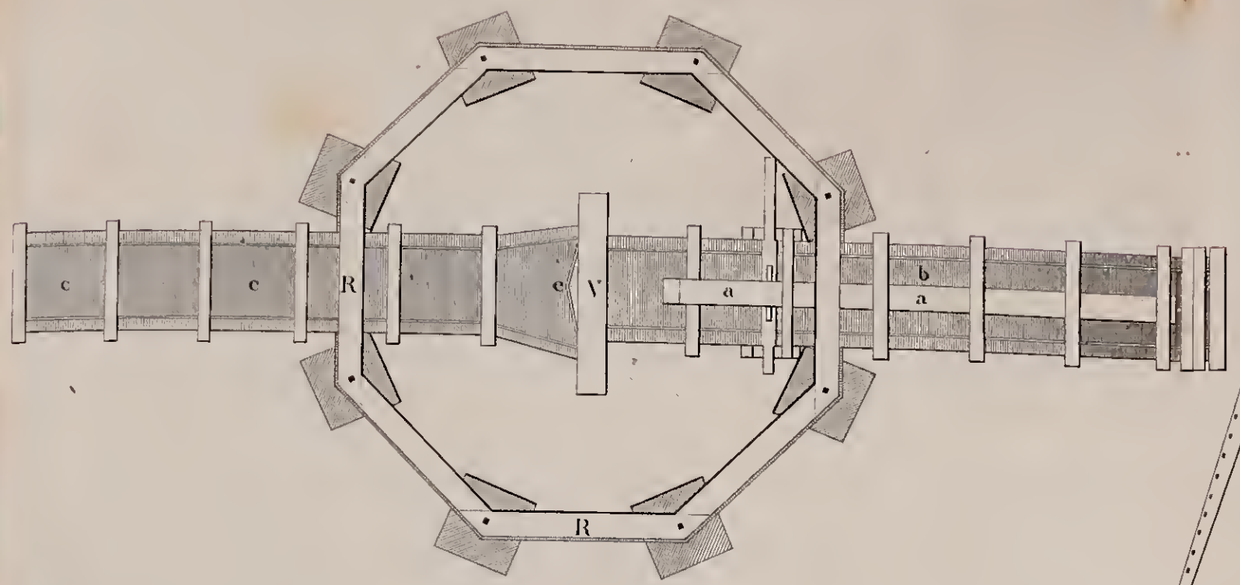

zu 1 — 4
10 mètres
zu 5
150 mètres
zu 6
4 mètres
zu 7
2 mètres


4.

TAF. III.



2.



Maasstab zu Fig 1. 2. 4. u 5.

0 4 8 12 16 20 24 28 32 36 Fuss.

Grüninger u. Gutenberger Maass

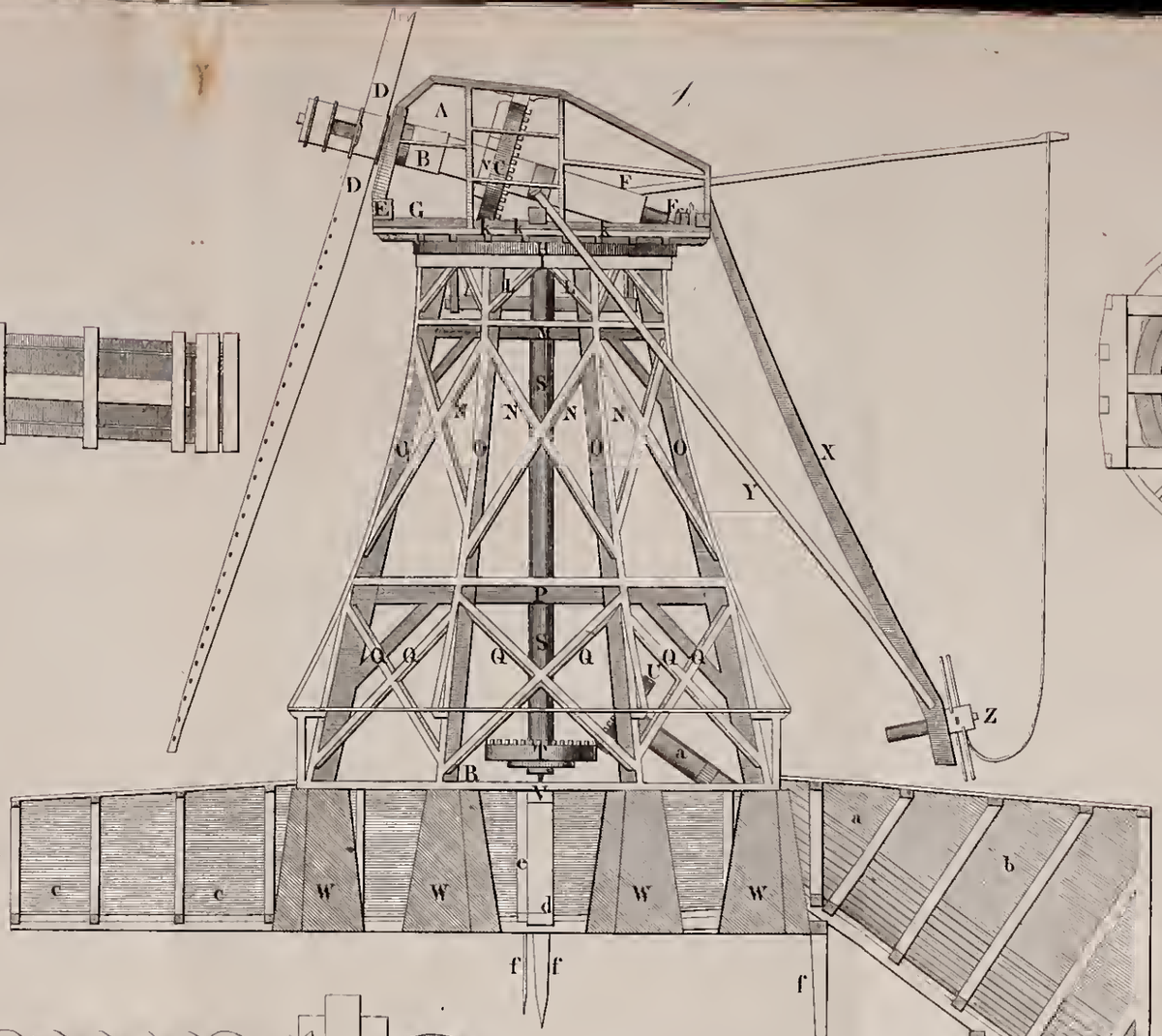
Maasstab zu Fig 3.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 Fuss.

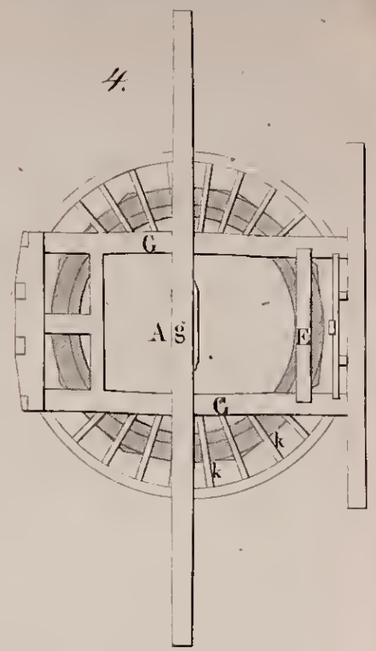
Grün. u. Gutenb.

3.

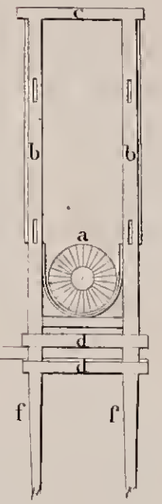
1.



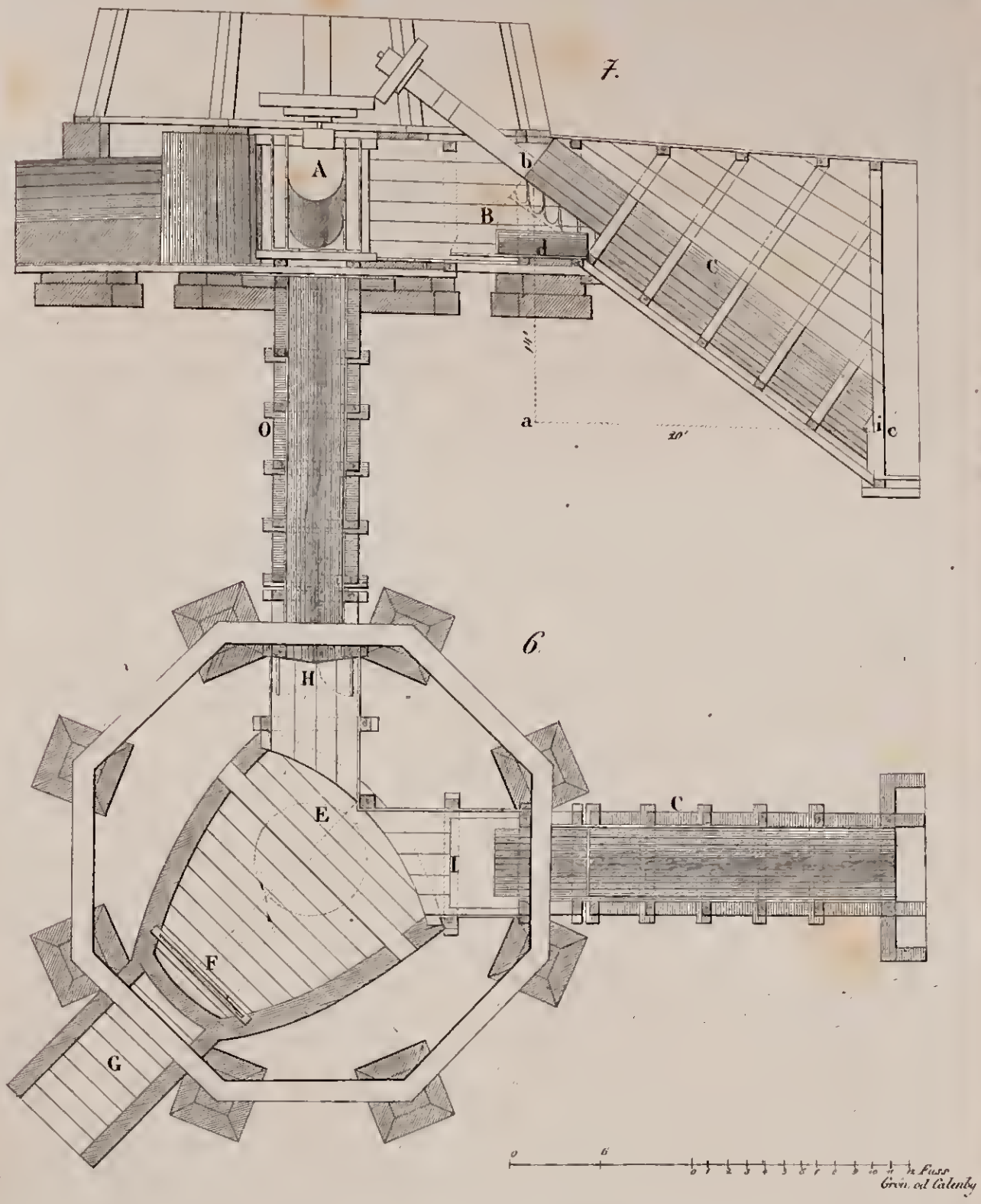
4.



5.

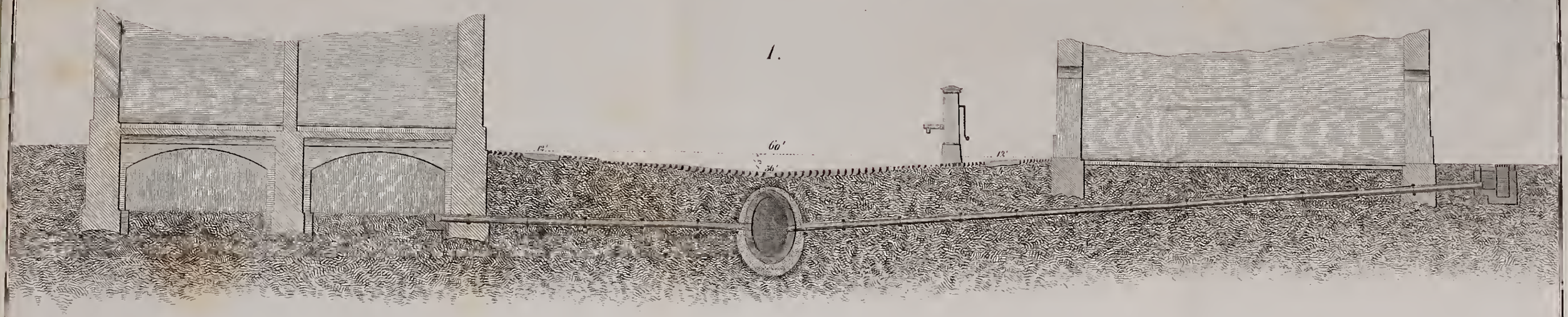


TAF. V.

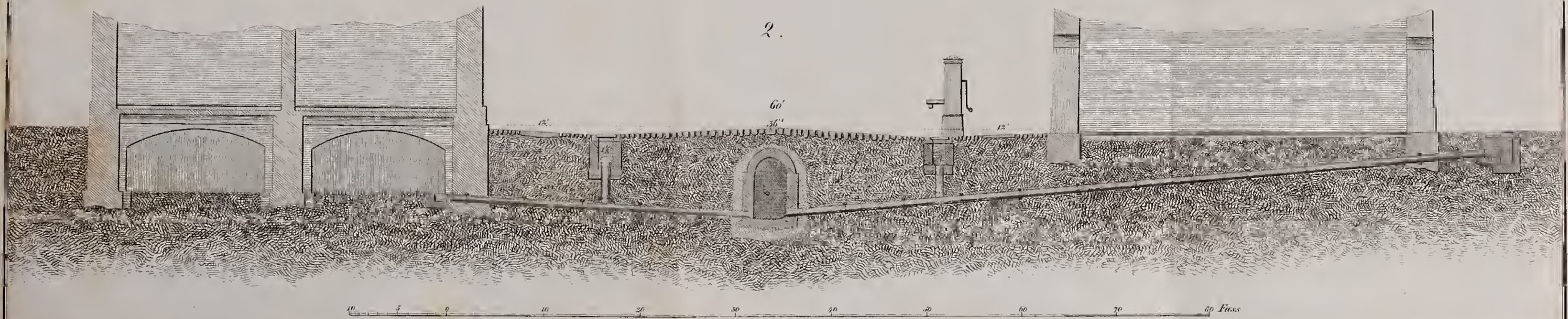


TAF. VI.

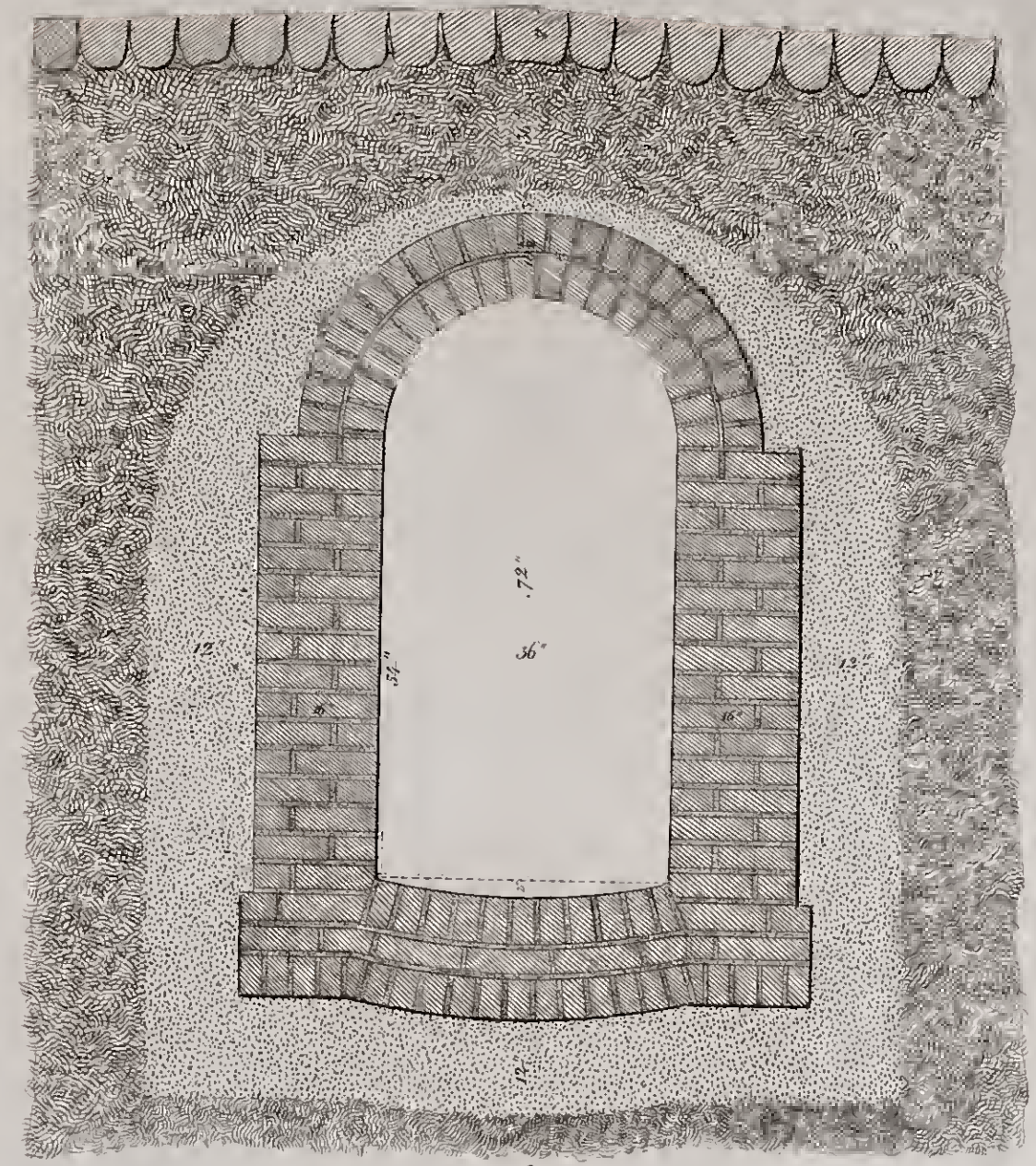
1.



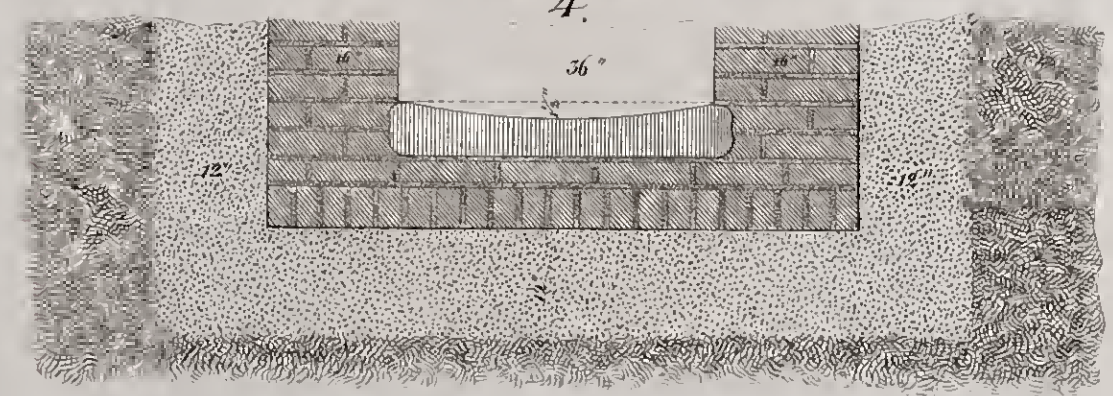
2.



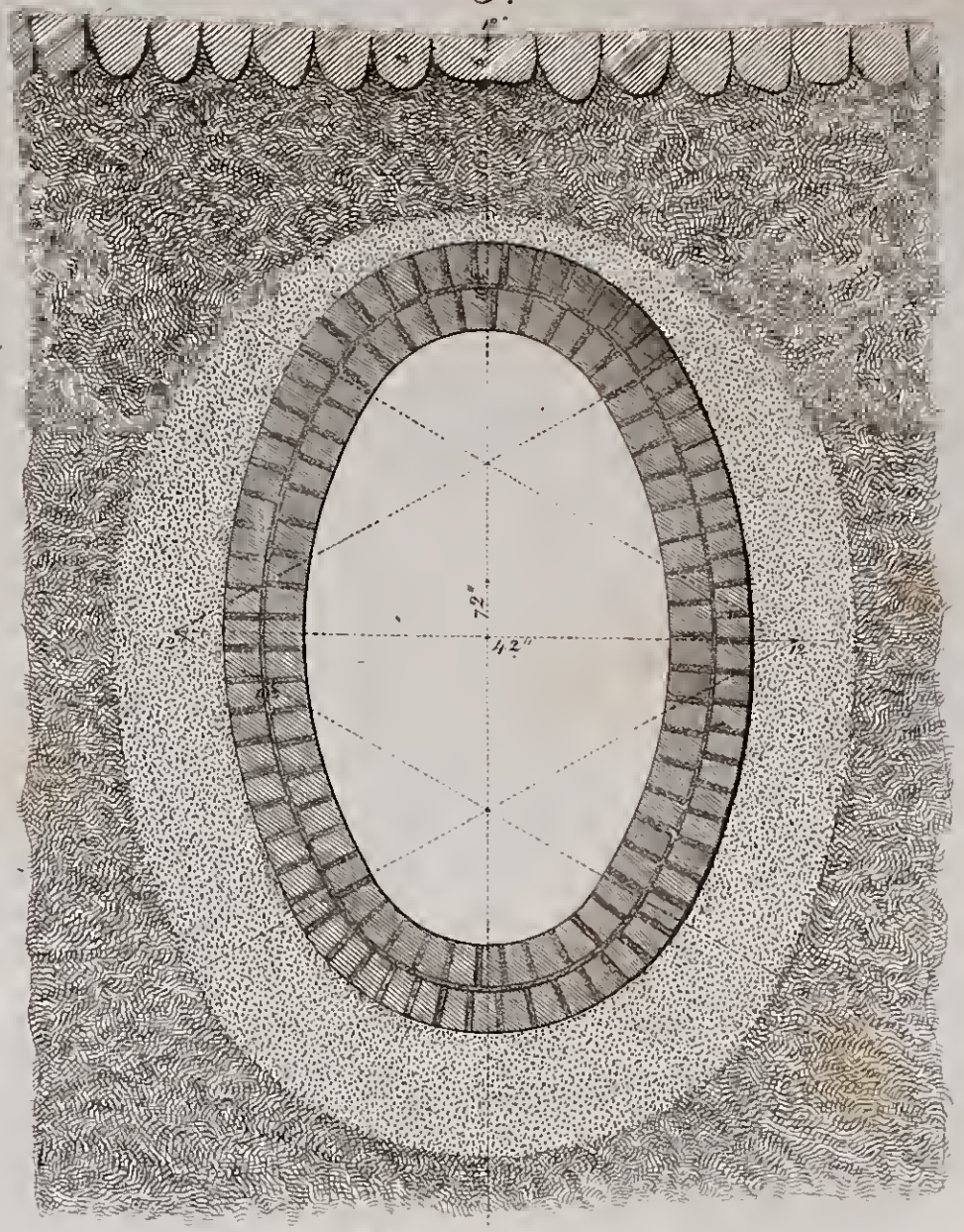
3.



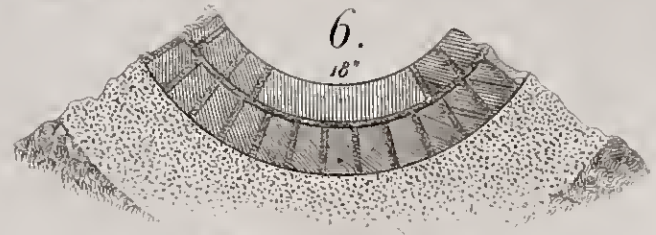
4.



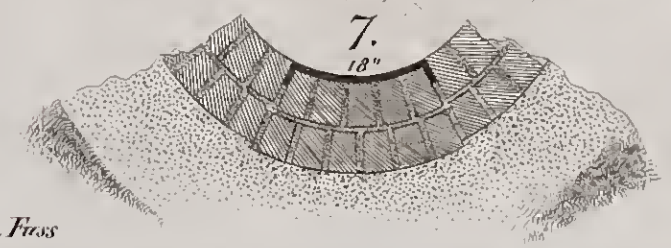
5.



6.

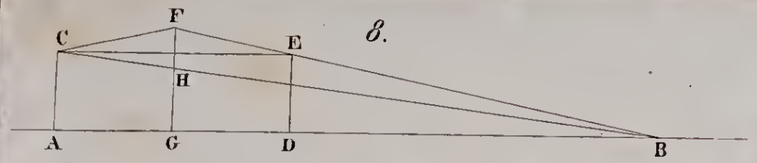


7.

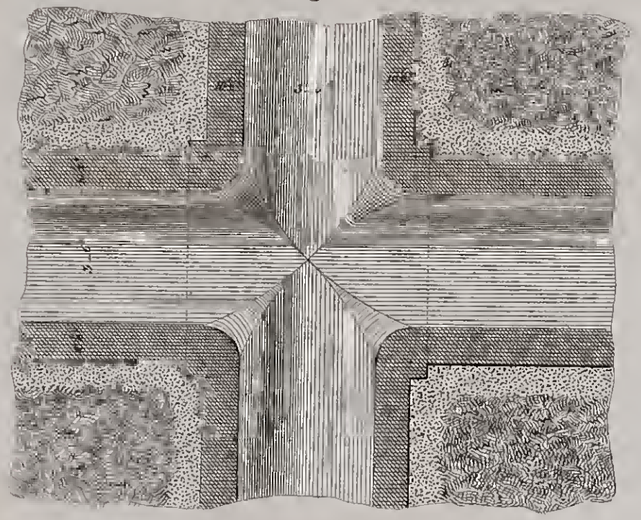


12 9 6 3 0 1 3 6 9 12 Fuss

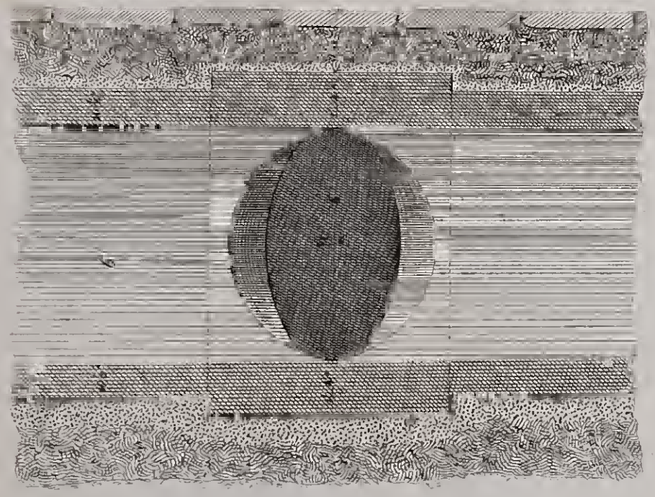
8.



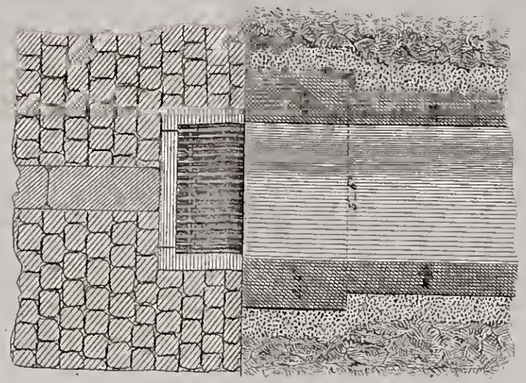
9.



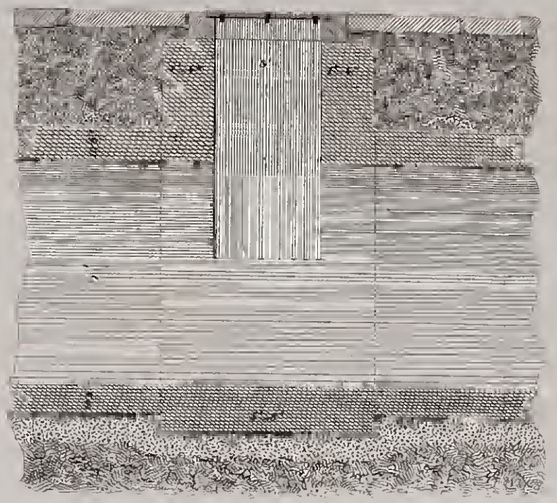
10.



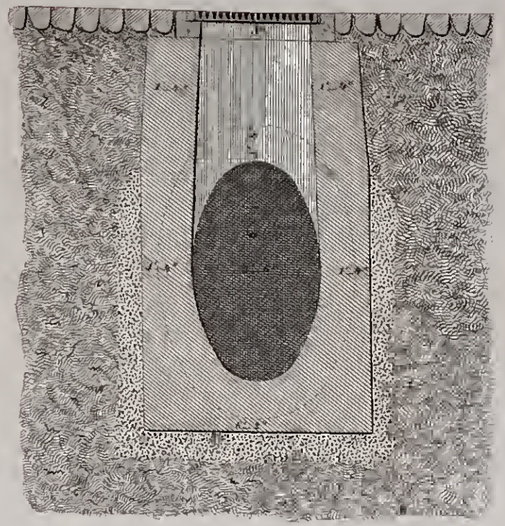
11.



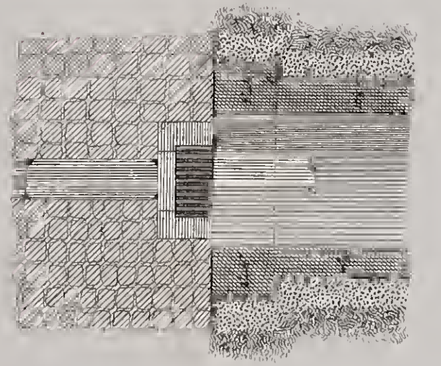
12.



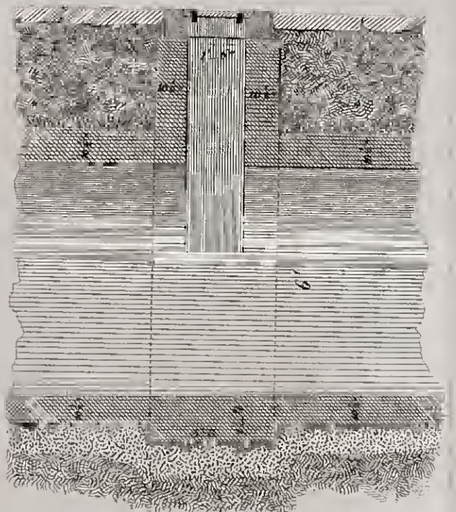
13.



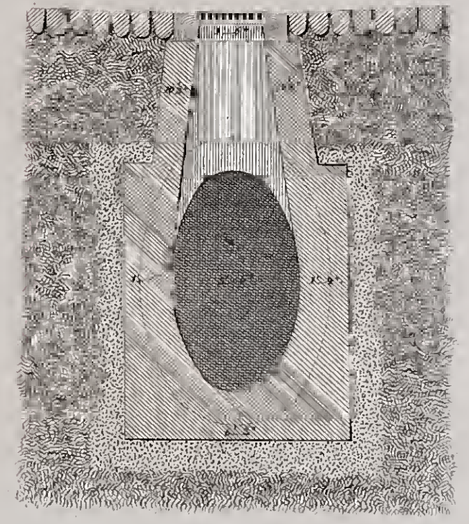
14.



15.



16.



GETTY CENTER LIBRARY
3 3125 00611 3613